Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 244 del 18 ottobre 2017 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

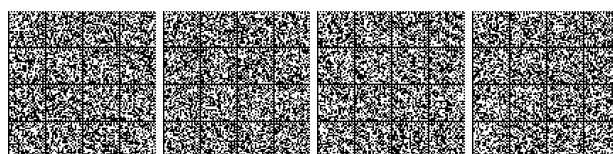
PARTE PRIMA **Roma - Mercoledì, 18 ottobre 2017** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO
PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 49

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DECRETO 27 settembre 2007.

Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

S O M M A R I O

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DECRETO 27 settembre 2017.

Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Vista la legge 8 luglio 1986, n. 349 e successive modifiche ed integrazioni, recante «Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale»;

Vista la legge 15 marzo 1997, n. 59 recante «Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa» e in particolare l'art. 11 di delega per il razionalizzare l'ordinamento dei Ministeri;

Visto il decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300, recante «Riforma dell'organizzazione del Governo, a norma dell'art. 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59», ed in particolare l'art. 35, che individua le funzioni e i compiti attribuiti al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio;

Visto il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante «Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59»;

Vista la legge 27 dicembre 2006 n. 296, recante «Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007)», e in particolare i commi 1126 e 1127, dell'art. 1, che disciplinano la predisposizione con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze, e il Ministro dello sviluppo economico, di un «Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione» (PAN *GPP)* al fine di integrare le esigenze di sostenibilità ambientale nelle procedure d'acquisto di beni e servizi delle amministrazioni competenti sulla base di criteri e per categorie merceologiche individuati in modo specifico;

Visto il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 18 ottobre 2007 – GAB/DEC/185/2007, che ha istituito il «Comitato di Gestione per l'attuazione del piano d'azione nazionale sul GPP (Green Public Procurement) e per lo sviluppo della strategia nazionale di Politica Integrata dei prodotti», al fine di predisporre e dare attuazione al citato PAN GGP;

Visto il decreto interministeriale 11 aprile 2008, che ai sensi di citati commi 1126 e 1127, dell'art. 1, della legge 27 dicembre 2006 n. 296, ha approvato il «piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione» (PAN *GPP)*» e, in particolare, l'art. 2 recante disciplina dei «Criteri ambientali minimi», che prevede l'adozione di successivi decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentiti i Ministeri concertanti, al fine di definire «gli specifici obiettivi di sostenibilità ambientale…» per le categorie merceologiche indicate all'art. 1, comma 1127, della legge n. 296 del 2006;

Visto il decreto 10 aprile 2013 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare sentiti i Ministri dello Sviluppo economico e dell'economia e delle finanze con il quale, ai sensi dell'art. 4 del D.I. 11 aprile 2008, è stata approvata la Revisione 2013 del «piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione»;

Visto il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, recante «Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disci-

plina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture» e, in particolare l'art. 34 che prevede l'adozione dei criteri ambientali minimi con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, e disciplina l'obbligo di inserimento della documentazione progettuale e di gara almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei detti criteri;

Visto il decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56 recante «Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50»; e in particolare l'art. 23 che ha, esteso l'obbligo dei criteri ambientali minimi a tutte le categorie di appalto e all'intero valore dell'importo di gara e ha eliminato la previsione di percentuali progressive per l'applicazione dei criteri ambientali minimi, in sostituzione dei commi 2 e 3 dell'art. 34 del citato decreto legislativo n. 50 del 2016;

Visto il decreto 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 18 del 23 gennaio 2014) con il quale sono stati adottati i Criteri Ambientali Minimi per l'«Acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica - aggiornamento 2013»;

Viste le note del 1° giugno 2017 protocollo n. 8594/CLE e n. 8595/CLE con le quali è stato chiesto ai Ministeri dell'economia e delle finanze e dello sviluppo economico di formulare eventuali osservazioni al documento tecnico criteri ambientali minimi per l'«acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, per l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica e l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica»;

Vista la con nota del 23 giugno 2017 prot. n. 87959 con la quale il Ministero dell'economia e delle finanze ha comunicato che non sussistono osservazioni al documento tecnico in questione;

Considerato che, il Ministero dello sviluppo economico non ha formulato osservazioni entro il termine indicato nelle citate note e sono ormai trascorsi più di quaranta giorni dalla trasmissione della relativa richiesta;

Visto il documento tecnico allegato al presente decreto, relativo ai criteri ambientali minimi per l'«acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, per l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica e l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica» elaborato nell'ambito del Comitato di Gestione del PAN GPP con il contributo delle parti interessate attraverso le procedure di confronto previste dal Piano stesso;

Ritenuto necessario procedere all'aggiornamento dei criteri ambientali minimi in questione;

Decreta:

Art. 1.

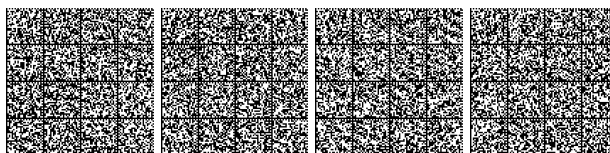
Adozione dei criteri ambientali minimi

1. Sono adottati i criteri ambientali minimi per i prodotti e servizi di relativi alla «acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, per l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica e l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica», riportati nell'allegato al presente decreto

2. Il decreto 23 dicembre 2013, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 18 del 23 gennaio 2014, dalla data di entrata in vigore del presente decreto è abrogato;

3. Il presente decreto, entra in vigore dal giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 27 settembre 2017

Il Ministro: Galletti

ALLEGATO

Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della
Pubblica Amministrazione
ovvero
Piano d'Azione Nazionale sul *Green Public Procurement* (PANGPP)

CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER

l'acquisizione di
SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

l'acquisizione di
APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

l'affidamento del servizio di
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

AGGIORNAMENTO
dei CAM adottati con DM 23 dicembre 2013
(in G.U. n.18 del 23 gennaio 2014)

Sommario

1 PREMESSA

Questo documento è parte integrante del **Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica Amministrazione**, di seguito PAN GPP[1], e tiene conto di quanto proposto nelle Comunicazioni della Commissione Europea COM(2008)397 recante "*Piano d'azione su produzione e consumo sostenibili e politica industriale sostenibile*", COM(2008)400 "*Appalti pubblici per un ambiente migliore*" e COM(2011)571 *"Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse*".

Ai sensi degli art. 34 e 71 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 recante *"Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici"* (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016), c. d. Codice degli acquisti pubblici, così come modificato dal D.Lgs. 19 aprile 2017, n. 56, le Amministrazioni sono tenute ad utilizzare per l'acquisto di lampade o apparecchi illuminanti e per l'affidamento della progettazione di impianti di illuminazione pubblica, per qualunque importo e per l'intero valore delle gare, almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite nel presente documento ed a tener conto dei criteri ambientali premianti, definiti nello stesso documento, come elementi per la valutazione e l'aggiudicazione delle offerte.

Si ricorda che, ai sensi dell'articolo 213, comma 9 del D.lgs 50/2016, come modificato dal D.lgs 56/2017, l'applicazione dei Criteri ambientali minimi sarà monitorata a cura dell'Osservatorio nazionale sui contratti pubblici.

Nella redazione del presente documento si è tenuto conto del fatto che le diverse Amministrazioni pubbliche operano in contesti e con condizioni al contorno e operative molto diverse, a partire dalla disponibilità di informazioni sullo stato degli impianti e di risorse economiche per eventuali interventi di riqualificazione, e che gli stessi impianti possono essere in situazioni molto diverse in relazione al rispetto della normativa, all'aggiornamento tecnologico ed al livello di efficienza energetica.

Così come previsto dal PAN GPP, l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi nelle gare d'appalto sarà monitorata al fine di valutare l'attuazione pratica delle politiche nazionali in materia di appalti pubblici e al fine di stimarne, ove possibile, l'impatto in termini di riduzione degli impatti ambientali.

I CAM definiti in questo documento saranno oggetto di aggiornamento periodico per tener conto dell'evoluzione della normativa, della tecnologia e dell'esperienza nella loro applicazione.

Si raccomanda l'utilizzo delle specifiche tecniche definite nel presente documento anche nel caso in cui è prevista la realizzazione da parte di soggetti privati dell'acquisto di lampade o apparecchi illuminanti e l'affidamento della progettazione di impianti di illuminazione pubblica, in modo particolare nei casi di opera pubblica realizzata a spese del privato ai sensi dell'art.20 del D.lgs n. 50/2016.

2 OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Questo documento definisce i criteri ambientali minimi –CAM- che, ai sensi del D.lgs 50/2016 sopra citato, le Amministrazioni pubbliche debbono utilizzare nell'ambito delle procedure d'acquisto di:

- sorgenti di illuminazione per illuminazione pubblica,
- apparecchi d'illuminazione per illuminazione pubblica,

[1] Il PAN GPP, redatto ai sensi della legge 296/2006 -articolo 1 commi 1126, 1127, 1128- è stato adottato con decreto interministeriale del 11 aprile 2008 (GU n. 107 del 8 maggio 2008) ed aggiornato con decreto del 10/4/2013 in G.U. n.102 del 3/5/2013.

e nel caso di affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Non rientrano nell'oggetto di questo documento:

- pali, strutture di sostegno ed ogni altro tipo di supporto degli apparecchi di illuminazione,
- illuminazione di:
    - gallerie,
    - parcheggi privati ad uso privato,
    - aree private a uso commerciale o industriale,
    - campi sportivi,
    - monumenti, edifici, alberi, ecc. (illuminazione artistica).

Nel capitolo 3 è richiamata la principale normativa vigente e sono fornite indicazioni per la preparazione e l'espletamento delle procedure d'acquisto e per l'esecuzione del contratto.

Nel capitolo 4 sono definiti i CAM. Essi sono articolati in schede separate, ciascuna relativa ad una tipologia di prodotti/servizi

- scheda 4.1: sorgenti luminose,
- scheda 4.2: apparecchi di illuminazione,
- scheda 4.3: progettazione di impianti.

Le schede 4.1 e 4.2 devono essere utilizzate dalle Amministrazioni per l'acquisizione di sorgenti luminose e alimentatori, o apparecchi di illuminazione da installare in impianti di illuminazione pubblica.

La scheda 4.3 deve essere utilizzata dalle Amministrazioni nella progettazione o nell'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica. Tale progettazione deve tener conto dei criteri stabiliti nelle schede 4.1 e 4.2. Le specifiche tecniche (cap. 4.3.3) devono essere utilizzate dalle Amministrazioni indipendentemente dalle modalità con cui tale progettazione viene affidata e dall'esecutore materiale della stessa.

Le specifiche tecniche definite in ciascuna scheda (scheda 4.1 relativa all'acquisizione di sorgenti luminose e alimentatori, scheda 4.2 relativa all'acquisizione di apparecchi di illuminazione e scheda 4.3 relativa all'affidamento della progettazione) debbono essere utilizzate sia nelle attività di manutenzione e/o riqualificazione di un impianto esistente, sia in quelle di realizzazione di un nuovo impianto.

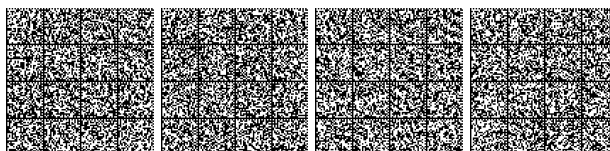
In ciascuna scheda i CAM sono divisi in 4 sezioni come di seguito indicato:

requisiti dei candidati (*criteri di base*): atti a provare la capacità tecnica del candidato ad eseguire il contratto (di fornitura/servizio) in modo da ridurne gli impatti ambientali;

specifiche tecniche (*criteri di base*): che definiscono il livello minimo da raggiungere in relazione ai più significativi impatti ambientali dei prodotti/servizio. Questo non esclude che le Amministrazioni pubbliche possano porsi obiettivi più ambiziosi e a questo scopo ad esempio utilizzare i criteri di aggiudicazione definiti in questo documento come specifiche tecniche;

clausole contrattuali (*criteri di base*): criteri di sostenibilità che l'appaltatore si impegna a rispettare durante lo svolgimento del contratto;

criteri premianti (*criteri di aggiudicazione*): criteri di valutazione dell'offerta cui debbono essere attribuiti, nei documenti della procedura d'acquisto, specifici punteggi. I criteri premianti definiti in questo documento sono atti a selezionare prodotti/servizi più sostenibili di quelli che si possono ottenere con il rispetto dei soli criteri di base di cui sopra.

Allo scopo di fornire supporto alle Amministrazioni per la verifica del rispetto dei singoli criteri, la definizione di ognuno di questi è completata dall'indicazione, sotto la voce "*verifica*", dei mezzi di prova del rispetto del criterio stesso che consistono in:

- la documentazione che l'offerente, l'aggiudicatario provvisorio o l'appaltatore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto/servizio al criterio (mezzi di prova) nelle diverse fasi del processo di acquisizione e di esecuzione del contratto,
- i mezzi di presunzione di conformità (ad esempio il possesso di etichette ambientali di Tipo I, conformi alla ISO 14024) che l'Amministrazione può accettare al posto delle prove dirette.

I mezzi di prova indicati nel paragrafo "*verifica*" di ciascun criterio fanno riferimento a standard riconosciuti a livello nazionale o internazionale. Nel caso in cui tali standard risultassero non più applicabili per modifiche intervenute nella normativa di settore o nella produzione di alcune componenti, ovvero nel caso in cui si riscontrasse una concreta ed oggettiva impossibilità nell'applicare tali mezzi di prova, l'Amministrazione può definire ulteriori mezzi di prova.

La verifica del rispetto del criterio delle clausole contrattuali viene effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta l'offerente deve presentare una dichiarazione d'impegno del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità, resa nelle forme appropriate.
A questo proposito si ricorda che l'Amministrazione deve prevedere, nella procedura d'acquisto, sanzioni per i casi di inadempimento riscontrati in fase di esecuzione.

Come sopra detto i criteri ambientali definiti in questo documento rappresentano il livello minimo delle prestazioni ambientali da raggiungere. Ciò significa che le Amministrazioni che hanno obiettivi più ambiziosi di rispetto e protezione dell'ambiente possono decidere di utilizzare, per tutti o per alcuni criteri, livelli più restrittivi, fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento per i rimanenti criteri.

Nel capitolo 5 è riportato un glossario dei termini più frequentemente ricorrenti in questo documento.

3 INDICAZIONI RELATIVE ALL'APPALTO

Ai sensi del D.lgs 50/2016, artt. 34 e 71, le Amministrazioni pubbliche, nell'acquisizione di sorgenti o apparecchi per illuminazione pubblica e nell'affidamento dell'incarico di progettazione di impianti di illuminazione pubblica, per qualunque importo e per l'intero valore delle gare, sono tenute ad utilizzare almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite nel presente documento ed a tener conto dei criteri ambientali premianti, definiti nello stesso documento, come elementi per la valutazione e l'aggiudicazione delle offerte.

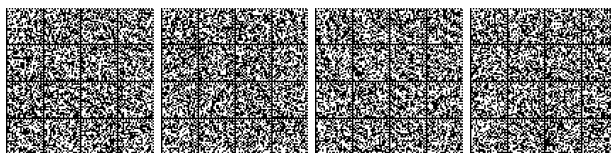
In questo capitolo sono fornite indicazioni per la predisposizione da parte dell'Amministrazione pubblica delle relative procedure. Sono inoltre richiamate le principali norme tecniche e legislative applicabili.

3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella definizione dei CAM oggetto del presente documento si è tenuto conto in particolare delle seguenti norme nazionali ed europee:

-- D.Lgs. 50/2016 del 18 aprile 2016 recante *"Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici"* (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016);

-- D.lgs 201/2007 "*Attuazione della direttiva 2005/32/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia*";

-- Regolamento UE n.1194/2012 "*recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature*";

-- Regolamento (CE) N. 245/2009 *recante modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio o per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio*, come modificato dal Regolamento (CE) N. 347/2010,

-- Direttiva 2011/65/UE dell'8 giugno 2011 *sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (ROHS* Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic);

-- Direttiva 2012/19/EU del 4 luglio 2012 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);

-- D.Lgs. 49/2014 del 14 marzo 2014 "*Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)*";

-- D.Lgs 151/2005 del 25 luglio 2005 "*Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti*";

-- D.lgs 152/2006 del 3/4/2006 *Norme in materia ambientale*, Parte terza - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati;

-- D.lgs 188/2008 del 20 novembre 2008 "*Attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti e che abroga la direttiva 91/157/CEE*";

-- UNI 11248 "Illuminazione stradale";

-- UNI EN 13201 "Illuminazione stradale – Parti 2, 3, 4, 5".

3.2 CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA

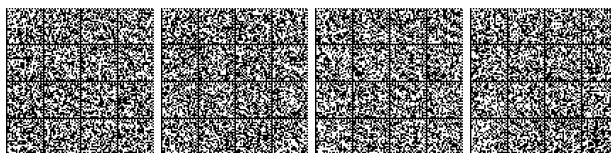
Si ricorda come richiamato in premessa, che ai sensi dell'art. 34 del D.lgs 50/2016 le Amministrazioni nello stabilire i criteri di aggiudicazione (art. 95) devono altresì tener conto dei criteri premianti definiti nel presente documento.

Attribuendo punteggi significativi a criteri ambientali è possibile far emergere le offerte che si qualificano per caratteristiche e prestazioni più sostenibili di quelle corrispondenti ai soli criteri "di base".
L'utilizzo dei criteri premianti consente di premiare l'innovazione e l'eccellenza per la sostenibilità senza imporre a tutti gli offerenti il rispetto di criteri di base che corrispondono a caratteristiche/prestazioni non ancora molto diffuse o più complesse e che potrebbero scoraggiare la partecipazione alla gara ed il suo stesso esito.

Considerato inoltre che l'impatto ambientale dell'illuminazione pubblica (lampade, apparecchi di illuminazione e impianti) lungo il ciclo di vita è molto elevato è opportuno che le Amministrazioni assegnino complessivamente ai criteri ambientali premianti una parte significativa del punteggio totale disponibile.

3.3 LINEE GUIDA PER L'ACQUISTO/AFFIDAMENTO

3.3.1 Analisi dei fabbisogni

Secondo quanto stabilito dal PAN GPP, prima della decisione di avviare una procedura di acquisto/affidamento l'Amministrazione deve fare un'attenta analisi delle proprie esigenze e valutare l'effettiva consistenza del proprio fabbisogno in base allo stato degli impianti e alle reali necessità in termini di confort luminoso (qualità della visione) e sicurezza per i cittadini.

In particolare l'Amministrazione deve valutare attentamente l'esigenza di realizzare nuovi impianti di illuminazione tenendo conto, nel rispetto degli strumenti urbanistici vigenti, che in talune situazioni la sicurezza della circolazione può essere migliorata realizzando opere complementari o alternative all'illuminazione quali: segnaletica, rallentatori, dissuasori, ecc. oppure attraverso una regolamentazione del traffico e il controllo dei limiti di velocità. L'Amministrazione deve anche valutare l'opportunità di mantenere in funzione, riqualificandoli, impianti esistenti, alla luce di una corretta definizione del relativo compito visivo.

La decisione se adeguare l'impianto di illuminazione pubblica o sostituirlo va presa caso per caso valutando le condizioni dell'impianto, i risparmi energetici conseguibili con i diversi interventi e l'impatto ambientale delle diverse alternative lungo l'intero ciclo di vita dell'impianto.

L'Amministrazione deve anche valutare se, nei casi in cui sia consentito dalle norme vigenti, sia opportuno unificare l'appalto per la costruzione o l'adeguamento/riqualificazione di un impianto con l'appalto per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica (vedi specifici CAM Servizio IP), tenendo anche presente che il costo degli interventi può essere compensato dai risparmi conseguibili nella gestione dell'impianto.

In ogni caso occorre valutare quali siano le tecnologie che, a parità di prestazioni, consentono di ottenere costi di gestione e manutenzione inferiori nel medio/lungo periodo. A questo scopo possono essere utilizzati strumenti come l'analisi TCO - Total Cost Ownership[2] - che considera le principali voci di costo riguardanti un prodotto (costo di acquisto, costo di manutenzione ordinaria, costo di manutenzione straordinaria e costi relativi al consumo di energia elettrica[3]), oppure l'analisi LCC - Life Cycle Costing - che consente di determinare il costo globale del prodotto non solo come sopra definito, ma comprensivo anche dei costi ambientali esterni (per es. i costi esterni relativi al contributo al riscaldamento globale associato alle emissioni dei gas serra lungo il ciclo di vita dei prodotti/servizi/lavori)[4].

Ciò premesso è opportuno che nel caso di progettazione di impianti di illuminazione pubblica che prevedono:

- la realizzazione di un nuovo impianto comprendente apparecchi per illuminazione stradale, ovvero,
- la sostituzione di apparecchi per illuminazione stradale esistenti con nuovi apparecchi per illuminazione stradale, per un totale di almeno 10 punti luce,

il progettista includa nella documentazione progettuale una analisi TCO (ovvero LCC) dell'impianto riferito ad un periodo non inferiore a 20 anni. Tale analisi andrà eseguita per il nuovo impianto da realizzare e per l'impianto esistente (nel caso di sostituzione di apparecchi esistenti) ovvero per le eventuali soluzioni alternative.

Gli studi di impatto sul ciclo di vita (LCA) condotti in ambito europeo dimostrano che il maggior impatto ambientale di sorgenti luminose ed apparecchi illuminanti deriva dalla fase d'uso, ovvero dal consumo di energia degli stessi ed in misura minore dalla produzione (gli altri contributi sono pressoché nulli). I criteri sulla prestazione energetica di apparecchi ed impianti di illuminazione (4.2.3.7 e 4.3.3.3) tengono conto di questo aspetto attraverso la definizione di indici specifici IPEA*[5] (per gli apparecchi) ed IPEI* (per gli impianti), aggiornati sulla base dell'evoluzione normativa e tecnologica.

---

2 l'analisi TCO (Total Cost Ownership) è stata adottata in sede di consultazione europea sul documento MEEuP Product Cases Report, Final – 28.11.2005 – VHK for European Commission (pagg. 4.26 – 4.28).

3 Per il costo dell'energia elettrica si veda il prezzo unico nazionale –PUN- [¤/MWh] pubblicato dall'AEEG (Autorità per l'energia elettrica e il gas).

4 Il rapporto tecnico CIE 115:2010 "*Lighting of roads for motor and pedestrian traffic*" fornisce nell'Appendice A un esempio di calcolo di TCO per gli impianti di illuminazione stradale.

5 Gli indici IPEA* ed IPEI* sono definiti in modo diverso rispettivamente dall'indice IPEA ed IPEI, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica

Per una valutazione il più completa possibile delle prestazioni dell'impianto sarebbe opportuno affiancare all'indice IPEI*, ogni volta sia possibile, la valutazione del consumo annuo parametrizzato AECI così come indicato nella norma UNI EN 13201-5.

Fermo restando che un impianto di illuminazione deve garantire agli utenti i necessari livelli di sicurezza e confort luminoso (qualità della visione), gli interventi sull'impianto debbono garantire il massimo contenimento dei consumi energetici. In un'ottica di qualità globale e minor impatto ambientale possibile debbono essere anche garantiti:

- l'aumento della vita media dei componenti e quindi la riduzione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- il contenimento dell'inquinamento luminoso e della luce molesta.

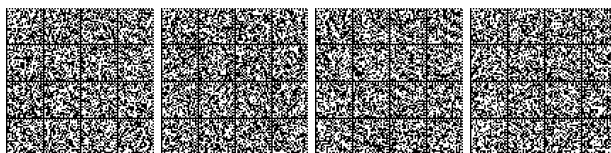
3.3.2 Inquinamento luminoso, biodiversità e paesaggio

Il controllo dell'inquinamento luminoso è finalizzato, oltre che al risparmio energetico, anche alla salvaguardia dell'ambiente notturno, del paesaggio, della biodiversità, degli equilibri ecologici e della salute umana ed a consentire attività culturali-ricreative. Per questo motivo il flusso luminoso non indirizzato verso l'ambito da illuminare o emesso sopra l'orizzonte dagli apparecchi di illuminazione di un impianto pubblico deve essere il più possibile contenuto.

Il progetto di un impianto di illuminazione pubblica deve contenere la documentata valutazione dei possibili impatti derivanti dalla realizzazione degli impianti, tale valutazione dovrà essere fatta per tutte le fasi di vita dell'opera (ante operam, in fase di cantiere, in fase di esercizio e in fase di eventuale dismissione), in maniera tale da fornire una analisi completa e ponderata degli interventi di mitigazione da mettere in atto. In merito alla salvaguardia del paesaggio, nella progettazione degli impianti di illuminazione deve essere effettuata una valutazione preliminare a differenti scale di percezione (di sito e di area vasta) al fine di non alterare, semmai valorizzare, gli elementi caratterizzanti il paesaggio stesso.

Qualora sia effettivamente necessario realizzare/mantenere impianti di illuminazione in ambiti in cui sia rilevante l'esigenza di conservazione degli equilibri ecologici e della biodiversità, in cui siano presenti ecosistemi caratterizzati da buon livello di naturalità, corridoi ecologici e siti rilevanti per l'alimentazione, la sosta, il rifugio, la riproduzione e gli spostamenti della fauna o in cui sia necessario tutelare attività astronomiche, in fase di progettazione è necessario tenere conto anche dell'obiettivo di conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna. In tali ambiti, che possono comprendere anche i corpi idrici e le aree verdi urbane e periurbane (che hanno o potrebbero avere, qualora adeguatamente gestiti, rilevante funzione naturalistica ed ecologica in particolare per quanto attiene al mantenimento e al ripristino della connettività ecologica), in fase di progettazione è necessario valutare l'opportunità di privilegiare il ricorso a sistemi passivi di segnalazione (catarifrangenti, cat-eyes, bande rumorose a bordo strada, ecc.), contenendo l'illuminazione artificiale allo stretto indispensabile per quanto riguarda le aree da illuminare, il livello di illuminamento, la caratteristiche illuminotecniche dell'impianto, i periodi e gli orari di illuminazione e utilizzando, ove possibile, sistemi di accensione all'effettiva occorrenza (mediante sensori di presenza).

Con riferimento agli aspetti vegetazionali , si precisa che la progettazione di impianti di illuminazione pubblica in aree in cui sono presenti o si prevede la presenza di alberature (aree di verde pubblico, in ambito urbano e periurbano , viali, parcheggi, etc.) deve tenere in adeguata considerazione l'interferenza tra le caratteristiche dimensionali della componente arborea (presente e futura) con i parametri e gli obiettivi dell'illuminazione.

La realizzazione di impianti di illuminazione pubblica resta sottoposta alle prescrizioni contenute negli strumenti di pianificazione (paesaggistici, territoriali, urbanistici e di settore), quando presenti, ed alle procedure autorizzative previste dalle specifiche norme di riferimento. Pertanto, la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica in ambiti vincolati o tutelati (a titolo esemplificativo ma non esaustivo citiamo: aree e beni paesaggistici individuati dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), aree rientranti nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette

a livello nazionale ai sensi della Legge 394/91 (Legge quadro sulle aree naturali protette.), aree naturali protette ai sensi di normative regionali, aree facenti parte della rete Natura 2000(costituite da zone di protezione speciale ai sensi della Direttiva 2009/147/CE-ZPS, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e da zone speciali di conservazione ai sensi della Direttiva 92/43/CCE - ZSC, relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della fauna e della flora selvatiche) o in aree di rispetto (ad es. intorno ad osservatori astronomici) dovrà tener conto delle specifiche esigenze di protezione di tali zone espresse nelle norme di vincolo/tutela vigenti in tali aree.

A questo proposito occorre tener presente che una corretta valutazione degli effetti dell'inquinamento luminoso ovvero dell'illuminazione sulla componente animale e vegetale deve essere basato sulle caratteristiche spettrali della luce emessa e non su grandezze derivate, come la temperatura di colore correlata (Tcc), poiché sorgenti con medesima Tcc potrebbero ad esempio presentare distribuzioni spettrali differenti e quindi effetti diversi. Specifiche esigenze di protezione di specie animali e vegetali possono richiedere che la luce emessa ad una specifica lunghezza d'onda non superi determinati valori. A titolo puramente esemplificativo sono riportate in Allegato II dati disponibili in letteratura sui possibili impatti delle sorgenti luminose su animali e piante.

A livello di flora e vegetazione si consiglia di utilizzare sorgenti luminose che non comprendano le frequenze a cui sono sensibili le piante, in particolare blue ($400 < \lambda < 500$ nm) e rossi ($600 < \lambda < 700$ nm) per evitare d'influenzare elementi floristici e vegetazionali presenti nelle aree d'installazione o ad esse limitrofe (si veda allegato).

Nel caso in cui risultasse impossibile ottenere le caratteristiche spettrali delle sorgenti luminose o moduli LED impiegati ovvero determinare una corretta valutazione degli effetti dell'inquinamento luminoso sulla base delle caratteristiche spettrali delle sorgenti luminose o dei moduli LED impiegati, si consiglia di utilizzare all'interno dei centri abitati (corrispondenti alle zone LZ3 e LZ4 del criterio 4.2.3.8) sorgenti luminose ovvero moduli LED con Tcc non superiore a 4000K nominali.

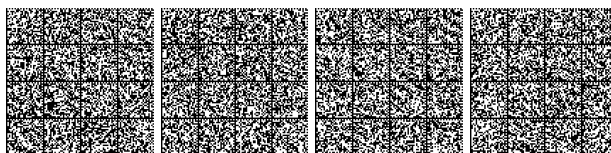
3.3.3 Aspetti tecnici

Di seguito sono indicati alcuni aspetti tecnici di particolare rilevanza.

Nel caso di modifiche in apparecchi esistenti, o di installazione in apparecchi esistenti di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione), che non sono state previste dalle specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio in fase di valutazione della Dichiarazione di conformità UE, l'Amministrazione deve indicare modalità, tempistiche e costi per emettere una nuova dichiarazione UE del prodotto modificato e re-immesso in servizio.

In particolare, la documentazione da produrre in tali casi sarà:

- una Dichiarazione di Conformità UE per gli apparecchi di illuminazione già immessi sul mercato ed installati nell'impianto sui quali sono state apportate modifiche. Tale dichiarazione, rilasciata sotto la totale responsabilità del professionista o dell'installatore che ha eseguito le modifiche sugli apparecchi di illuminazione, sarà redatta secondo le specifiche previste dalle direttive e regolamenti UE applicabili[6] alla data di re-immissione in servizio dei prodotti;
- l'elenco dei componenti che si intende acquistare;
- un documento di valutazione attestante che le relative eventuali modifiche siano compatibili con gli impianti/prodotti esistenti;
- un rapporto di prova e verifica che le prestazioni illuminotecniche ed elettriche finali sono equivalenti o migliori di quelle esistenti o adeguate a eventuali nuove aspettative. Chi esegue le

[6] Le direttive di riferimento per le eventuali dichiarazioni di conformità UE sono (per quanto applicabili): LVD 2014/35/UE, EMC 2014/30/UE, ROHS 2011/65/UE e succ. mod., ECODESIGN 2009/125/CE e succ. mod., Reg. (CE) 244/2009 + Reg. (CE) 859/2009 + Reg. (UE) 1428/2015, Reg. (CE) 245/2009 + Reg. (UE) 347/2010 + Reg. (UE) 1428/2015, Reg. (UE) 1194/2012 + Reg. (UE) 1428/2015, RED 2014/53/UE.

modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti dai fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità in relazione alla normativa applicabile.

Nel caso di modifiche in apparecchi esistenti, o di installazione in apparecchi esistenti di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione), che non sono state previste dalle specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio in fase di valutazione della Dichiarazione di conformità UE, ma che non comportano la perdita della validità della Dichiarazione di conformità UE, senza conseguenti cambiamenti riguardo alle responsabilità civili inerenti la sicurezza e le prestazioni minime previste dal produttore originale dei prodotti, l'Amministrazione deve indicare modalità e tempistiche per emettere una dichiarazione che le eventuali modifiche non comportano la perdita della validità della Dichiarazione di conformità UE.

Gli apparecchi illuminanti così modificati dovranno rispondere alle specifiche indicate nel paragrafo 4.2.

Nel caso di modifiche in impianti di illuminazione esistenti mediante l'aggiunta o la sostituzione di apparecchi di illuminazione o di dispositivi (es. regolatori di flusso), l'Amministrazione deve indicare modalità, tempistiche e costi per il rilascio del nuovo certificato di collaudo per i lavori, o di verifica di conformità per servizi e forniture ovvero per il rilascio di certificato di regolare esecuzione, ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs 50/2016.

3.3.4 Aspetti organizzativi

Per la più efficace gestione del contratto d'appalto è opportuno che l'Amministrazione nomini un tecnico esperto come proprio rappresentante e controparte dell'appaltatore.

Nel caso in cui l'appalto preveda non solo la fornitura, ma anche l'installazione di lampade e/o apparecchi di illuminazione, tale rappresentante avrà il compito di monitorare lo stato dei lavori e la loro corretta esecuzione. Per i soggetti obbligati alla nomina dell'Energy Manager (E.M.)[7], questa controparte dovrebbe essere lo stesso E. M. Tale rappresentante, sia o meno Energy Manager, non deve avere alcun conflitto di interessi nello svolgimento del ruolo di controparte.

3.3.5 Incentivi economici

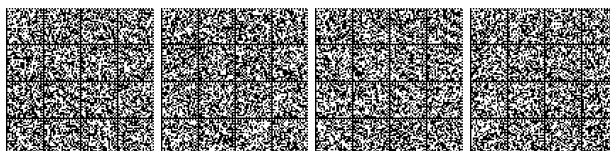
Considerato che gli interventi di riqualificazione ambientale possono beneficiare di incentivi od altre agevolazioni economiche (Titoli di Efficienza Energetica, ecc), i documenti di gara debbono esplicitamente disciplinare la modalità di ripartizione, tra Amministrazione ed appaltatore, del loro valore economico, tenendo conto della effettiva remunerazione del contratto.

3.3.6 Affidamento del servizio di progettazione

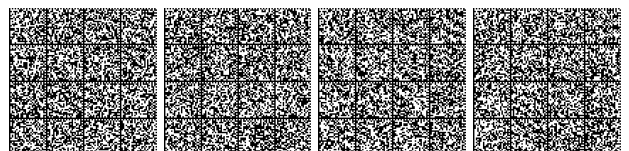
Nel caso di affidamento del servizio di progettazione di un impianto di illuminazione pubblica, l'Amministrazione deve mettere a disposizione degli offerenti almeno la seguente documentazione:

- ogni informazione disponibile sugli impianti;
- la classificazione stradale secondo il piano del traffico o strumenti analoghi nel caso in cui venga richiesta la progettazione di impianti di illuminazione stradale;
- il progetto di fattibilità tecnico-economica relativo agli interventi previsti o documento analogo nel caso in cui vengano richiesti progetti definitivi od esecutivi.

Allo scopo di consentire un'offerta il più possibile attenta alla situazione effettiva, l'Amministrazione deve fornire dati aggiornati, completi ed accurati sulla dimensione degli impianti esistenti, se oggetto di riqualificazione, sul fabbisogno energetico a fronte delle prestazioni richieste, sullo stato di vetustà, di

[7] "Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'Energia" (più comunemente noto come Energy Manager) come definito dalla legge n.10 del 1991 e s. m. e i.

funzionalità e conservazione delle strutture tecniche ed ogni altro dato relativo ad aspetti utili a consentire sia la valutazione delle esigenze del territorio e dei cittadini, sia la corretta valutazione degli impianti esistenti.

Nel rispetto di quanto previsto dal D.lgs 50/2016 (Codice degli Appalti pubblici) l'Amministrazione deve inoltre fornire tra i documenti dell'appalto:

- dati completi ed accurati sulla dimensione degli impianti esistenti se oggetto di riqualificazione, sul fabbisogno energetico a fronte delle prestazioni richieste, stato di vetustà, di funzionalità e conservazione delle strutture tecniche;
- la durata e gli aspetti fondamentali del contratto, le modalità e i termini previsti;
- un elenco chiaro e trasparente degli obblighi che incombono su ciascuna parte contrattuale e sulle sanzioni in caso di inadempienza;
- un elenco chiaro e trasparente delle misure di efficienza da applicare o dei risultati da conseguire in termini di efficienza;
- valutazione dell'investimento necessario a fronte delle prestazioni attese.

4 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI, APPARECCHI E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.1 SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Acquisto ed eventuale installazione di:

- lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) e/o
- moduli LED (moduli LED integrati; moduli LED indipendenti; moduli LED da incorporare; moduli LED per aggiornamento tecnologico di sistemi a scarica) e/o
- sorgenti luminose di altro tipo e/o
- alimentatori per lampade a scarica o moduli LED,

per illuminazione pubblica, con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del ………., pubblicato in G. U. n. del …………… (*citare gli estremi del DM di adozione del presente documento*).

Codice CPV (Common Procurement Vocabulary): 31500000-1 "*Apparecchi di illuminazione e lampade elettriche*".

La fornitura può comprendere anche l'installazione dei prodotti acquistati. In questo caso, al termine dell'installazione, l'appaltatore deve rilasciare dichiarazione di conformità UE per gli apparecchi in cui sono state installate sorgenti o componenti diversi da quelli previsti dal costruttore.

Non rientrano nell'oggetto sorgenti luminose e alimentatori per illuminazione di:

- gallerie,
- parcheggi privati ad uso privato,
- aree private a uso commerciale o industriale,
- campi sportivi,
- monumenti, edifici, alberi, ecc…(illuminazione artistica)

Ai fini del presente documento, un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione viene considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti nella scheda 4.2.

4.1.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base)

4.1.2.1 Capacità tecnico-professionali per l'installazione delle sorgenti luminose

Questo criterio si applica nel caso in cui la fornitura comprenda anche l'installazione delle sorgenti luminose.

L'offerente deve essere capace di effettuare l'installazione delle sorgenti luminose a regola d'arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all'ambiente, attraverso l'impiego di personale adeguatamente formato. In particolare il personale addetto all'installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche delle sorgenti da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso e delle norme di sicurezza relative all'installazione, deve conoscere le norme in materia di gestione dei rifiuti.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante la qualificazione del personale che effettuerà l'installazione (certificazioni, attestazioni, ecc.).*

4.1.2.2 Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;
- la Convezione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare che rispetta la legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

Verifica: *L'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint), in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici". Tale linea guida prevede la realizzazione di un "dialogo strutturato" lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.*

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del d.lgs. 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del d.lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del d.lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

4.1.3 SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

4.1.3.1 Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con un indice di resa cromatica $R_a \leq 60$ devono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 1

Potenza nominale della lampada P[W]	Efficienza luminosa lampade chiare [lm/W]	Efficienza luminosa lampade opali [lm/W]
P ≤ 45	≥ 60	≥ 60
45 < P ≤ 55	≥ 80	≥ 70
55 < P ≤ 75	≥ 90	≥ 80
75 < P ≤ 105	≥ 100	≥ 95
105 < P ≤ 155	≥ 110	≥ 105
155 < P ≤ 255	≥ 125	≥ 115
P > 255	≥ 135	≥ 130

(Le lampade al sodio ad alta pressione con un indice di resa cromatica R_a > 60 debbono avere efficienza luminosa come indicato per le lampade agli alogenuri metallici al successivo criterio 4.1.3.3).

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato G della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica R_a ≤60

Per ottimizzare i costi di manutenzione, le lampade al sodio ad alta pressione debbono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 2

Tipologia lampada	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
R_a ≤ 60 e P ≤ 75 W	≥ 0,90 per 12 000 h di funzionamento	≥ 0,80 per 12 000 h di funzionamento
R_a > 60 e P ≤ 75 W	≥ 0,75 per 12 000 h di funzionamento	≥ 0,75 per 12 000 h di funzionamento
R_a ≤ 60 e P > 75 W	≥ 0,90 per 16 000 h di funzionamento	≥ 0,85 per 16 000 h di funzionamento
R_a > 60 e P > 75 W	≥ 0,65 per 16 000 h di funzionamento	≥ 0,70 per 16 000 h di funzionamento

(in cui P è la potenza nominale della lampada)

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati G ed H della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.3 Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio alta pressione con R_a>60

Le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali), e le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica R_a>60, devono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 3

Potenza nominale della lampada P[W]	Efficienza luminosa *lampade chiare* [lm/W]	Efficienza luminosa *lampade opali* [lm/W]
P ≤ 55	≥ 60	≥ 60
55 < P ≤ 75	≥ 75	≥ 70
75 < P ≤ 105	≥ 80	≥ 75
105 < P ≤ 155	≥ 80	≥ 75
155 < P ≤ 255	≥ 80	≥ 75
P > 255	≥ 85	≥ 75

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.4 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con R_a > 60

Per ottimizzare i costi di manutenzione le lampade agli alogenuri metallici debbono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 4

potenza nominale lampada P[W]	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
P ≤ 150	≥ 0,80 per 12 000 h di funzionamento	≥ 0,55 per 12 000 h di funzionamento
P > 150	≥ 0,75 per 12 000 h di funzionamento	≥ 0,60 per 12 000 h di funzionamento

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati B e C della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e negli allegati G ed H della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.5 Rendimento degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità

Gli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) devono avere i seguenti requisiti:

Tab. n. 5

Potenza nominale di lampada P[W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
P ≤ 30	≥ 80
30 < P ≤ 75	≥ 82
75 < P ≤ 105	≥ 87
105 < P ≤ 405	≥ 89
P > 405	≥ 92

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma EN 62442-2 e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.6 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 6

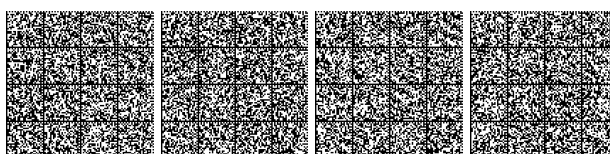
Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca (Ra >60), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0{,}004$[8] misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 5-step[9] sul diagramma CIE 1931.

---

8 ANSI C78.377-2011

9 CEI EN 60081

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:*

-- *i valori dell'efficienza luminosa,*
-- *il posizionamento cromatico del modulo LED,*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Le misure debbono essere effettuate secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 13032-4 ed essere conformi alla normativa specifica del settore quale EN 62717.
Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

4.1.3.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 7

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

in cui:

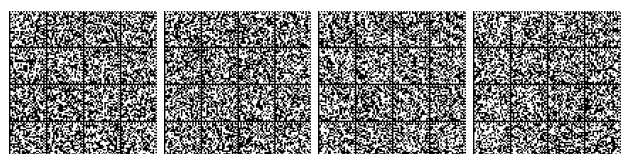
L_{80}: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale
B_{10}: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma EN e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.8 Rendimento degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 8

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
P ≤ 10	70
10 < P ≤ 25	75
25 < P ≤ 50	83
50 < P ≤ 60	86
60 < P ≤ 100	88
100 < P	90

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.9 Efficienza luminosa di sorgenti luminose di altro tipo

Le sorgenti luminose diverse dalle lampade ad alogenuri metallici, da quelle al sodio ad alta pressione e dai moduli o diodi LED debbono rispettare almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 9

Resa cromatica	Efficienza luminosa [lm/W]
$R_a \leq 60$	≥ 80
$R_a > 60$	≥ 75

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova.*

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

4.1.3.10 Informazioni sulle lampade a scarica ad alta intensità

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per le lampade a scarica ad alta intensità le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, tipo di attacco, dimensioni, potenza nominale, tensione nominale, sigla ILCOS,
- indice di resa cromatica (Ra),
- flusso luminoso nominale.

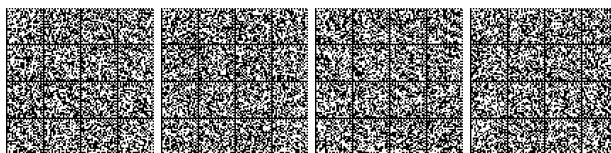
***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della sorgente, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.11 Informazioni sui moduli LED

Nei casi in cui la fornitura è esclusivamente riferita ai Moduli LED ed è separata da una contestuale fornitura del relativo apparecchio di illuminazione, oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per i moduli LED le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di tc (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico (se diverso da GR0 o GR1) ed eventuale distanza di soglia secondo le specifiche del IEC TR 62778;
- temperatura del modulo tp (°C), ovvero temperatura al punto tp cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura tp nominale sulla superficie dei moduli LED;
- flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED (lm) in riferimento alla temperatura del modulo tp (°C)e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale del modulo LED alla temperatura tp (°C) e alla temperatura tc (°C);
- campo di variazione della temperatura ambiente prevista dal progetto (minima e massima);
- Fattore di potenza o cosφ per ogni valore di corrente previsto;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h;
- indice di resa cromatica (Ra);
- nei casi in cui è fornito insieme al modulo, i parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico (v. criterio 4.1.3.13);
- se i moduli sono dotati di ottica, rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- se i moduli sono dotati di ottica, rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 (più le eventuali parti seconde applicabili) emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati.

Tali informazioni relative al solo modulo non devono essere fornite se il modulo stesso è fornito come componente dell'apparecchio di illuminazione. In tale caso infatti le informazioni relative all'apparecchio comprendono anche le prestazioni della sorgente.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei moduli LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.12 Informazioni sugli alimentatori

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature tc,
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima),
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione,
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

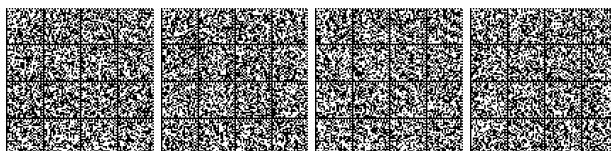
***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.3.13 Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione delle lampade a scarica ad alta intensità, dei moduli LED e degli alimentatori.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di lampada a scarica ad alta intensità/modulo LED, oltre a quanto richiesto da:

-- Regolamento 245/2009 CE, allegato III punto 1.3 come modificato dal Regolamento (CE) N. 347/2012 (unicamente per lampade a scarica),

-- Regolamento UE 1428/2015 del 25 agosto 2015 che modifica il regolamento (CE) n. 244/2009 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade non direzionali per uso domestico e il regolamento (CE) n. 245/2009 della Commissione per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (UE) n. 1194/2012 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

-- Regolamento 1194/2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s. m. e i. (per sistemi LED direzionali),

-- normativa specifica, quale EN 62717 (unicamente per moduli LED),

almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada/il modulo LED conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei prodotti o altra adeguata documentazione tecnica del fabbricante).*

4.1.3.14 Garanzia

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 3 anni, a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici, danni accidentali o altre condizioni eventualmente definite nel contratto.

Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

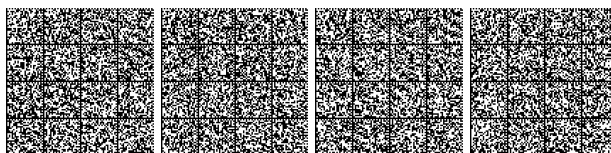
Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

4.1.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali), si suggerisce di utilizzare i seguenti criteri di aggiudicazione.

4.1.4.1 Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Vengono assegnati punti premianti per lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$ che hanno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 10

Potenza nominale della lampada P[W]	Efficienza luminosa *lampade chiare* [lm/W]	Efficienza luminosa *lampade opali* [lm/W]
P ≤ 55	≥ 88	≥ 76
55 < P ≤ 75	≥ 91	≥ 90
75 < P ≤ 105	≥ 107	≥ 102
105 < P ≤ 155	≥ 110	≥ 110
155 < P ≤ 255	≥ 128	≥ 124
P > 255	≥ 138	≥ 138

Per le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica R_a>60 si applica la specifica tecnica premiante di cui al successivo criterio 4.1.4.3)

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato G della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.*

4.1.4.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica R_a≤60

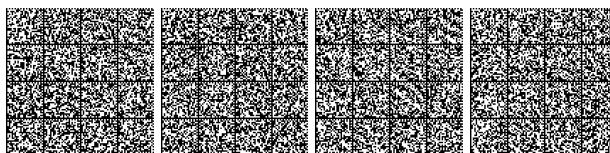
Vengono assegnati punti premianti per lampade al sodio ad alta pressione che abbiano le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 11

Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
≥ 0,92 per 16 000 h di funzionamento	≥ 0,94 per 16 000 h di funzionamento

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati G ed H della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.3 Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio ad alta pressione con R_a> 60

Vengono assegnati punti premianti per le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali) e le lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica R_a > 60 che abbiano le caratteristiche seguenti:

Tab. n 12

Lampade agli alogenuri metallici (MHL)		
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa *lampade chiare* [lm/W]	Efficienza luminosa *lampade opali* [lm/W]
P ≤ 55	≥ 80	≥ 75
55 < P ≤ 75	≥ 90	≥ 75
75 < P ≤ 105	≥ 90	≥ 85
105 < P ≤ 155	≥ 98	≥ 85
155 < P ≤ 255	≥ 105	≥ 90
P > 255	≥ 105	≥ 95

Tab. n. 13

Lampade al sodio ad alta pressione (HPSL)		
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza luminosa *lampade chiare* R_a>60 [lm/W]	Efficienza luminosa *lampade opali* R_a>60 [lm/W]
P≤55	≥ 95	≥ 75
55 < P ≤ 75	≥ 113	≥ 75
75 < P ≤ 105	≥ 116	≥ 81
105 < P ≤ 155	≥ 117	≥ 83
155 < P ≤ 255	≥ 117	≥ 88
P > 255	≥ 117	≥ 92

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.4 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con R_a> 60

Vengono assegnati punti premianti per lampade agli alogenuri metallici, e lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica R_a> 60, aventi le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 14

Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
≥ 0,80 per 12 000 h di funzionamento	≥ 0,75 per 12 000 h di funzionamento

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati B e C della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e negli allegati G e H della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.5 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

Vengono assegnati punti premianti ai moduli LED che, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED), raggiungono le seguenti prestazioni:

Tab. n. 15

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 105	≥ 120

Punti premianti vengono assegnati, per moduli a luce bianca (Ra > 60), se i diodi utilizzati all'interno di uno stesso modulo LED presentano una o entrambe le seguenti caratteristiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0{,}003$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 4-step sul diagramma CIE 1931.

Altri punti premianti vengono assegnati se il valore del mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) a 6.000 h rispetta una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0{,}007$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 7-step sul diagramma CIE 1931.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:*

-- *i valori dell'efficienza luminosa,*

-- *il posizionamento cromatico del modulo LED,*

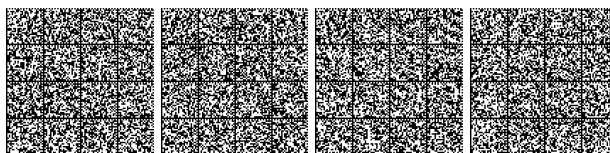
-- *il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale EN 62717.

4.1.4.6 Contenuto di mercurio delle lampade a scarica ad alta intensità

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che propone per le lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici), escluse quelle destinate ad impianti sportivi, un contenuto di mercurio inferiore a quello riportato nella tabella che segue.

Tab. n. 16

Potenza nominale di lampada P [W]	contenuto in mercurio per lampade a vapori di sodio ad alta pressione (HPS) con $R_a \leq 60$ [mg]	contenuto in mercurio per lampade ad alogenuri metallici (MH) e lampade HPS con $R_a > 60$ [mg]
P ≤ 75	20	12
75 < P ≤ 105	20	20
105 < P ≤ 155	25	25
155 < P ≤ 405	25	30
405 < P ≤ 1 000	40	90
P > 1 000	190	190

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che attesti il contenuto di mercurio all'interno delle lampade.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.1.4.7 Bilancio materico

Viene attribuito un punteggio premiante pari a "5" per la redazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse[10] impiegate per la realizzazione e manutenzione dei manufatti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando.

Verifica: La relazione deve comprendere una quantificazione delle risorse materiche in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la presunta destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.) o oggetto della manutenzione. Relativamente alla quantificazione materica devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegati (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi.

La relazione deve comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output.

E' facoltà del concorrente coinvolgere una o più aziende della filiera oggetto della realizzazione dei manufatti di cui il bando.

4.1.4.8 Garanzia

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offre garanzia totale, valida a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, di durata superiore di almeno un anno a quella prevista nel corrispondente criterio di base 4.1.3.14.

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che garantisce per gli alimentatori un tasso di guasto per 50.000 h di funzionamento inferiore al 12%.

---

[10] per "uso efficiente delle risorse" si intende "le quantità e le modalità di impiego delle risorse per la realizzazione di un prodotto e/o esecuzione di un servizio

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

4.1.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)

4.1.5.1 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

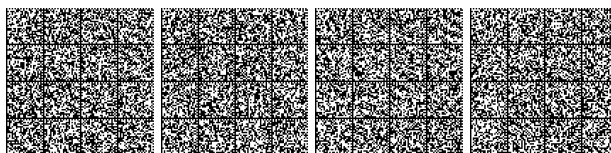
Ai fini del presente documento un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione è equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti al capitolo 4.2.

Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.

La dichiarazione di conformità UE deve contenere almeno le seguenti informazioni:

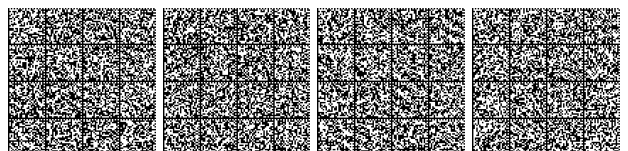
- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità UE della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità UE aggiornata. In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile.*

4.1.5.2 Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

L'offerente deve garantire la raccolta, il trasporto, il trattamento adeguato, il recupero e smaltimento ambientalmente compatibile delle sorgenti luminose, classificate come RAEE professionali secondo quanto previsto dagli artt. 13 e 24 del D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49, dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante.

Riguardo al ritiro dei rifiuti di pile e accumulatori, l'offerente si impegna ad osservare le disposizioni di cui al D.Lgs. 188/2008 e s. m. i.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto*

4.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.2.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Acquisto ed eventuale installazione di apparecchi d'illuminazione, per illuminazione pubblica, con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del ………., pubblicato in G. U. n. del …………… (*citare gli estremi del DM di adozione del presente documento*).

Codice CPV (Common Procurement Vocabulary): 31500000-1 "*Apparecchi di illuminazione e lampade elettriche*".

Non rientrano nell'oggetto apparecchi per l'illuminazione di:

- gallerie,
- parcheggi privati ad uso privato,
- aree private a uso commerciale o industriale,
- campi sportivi,
- monumenti, edifici, alberi, ecc. (illuminazione artistica)

Ai fini del presente documento un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione è equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti in questa scheda (scheda 4.2).

4.2.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI **(criteri di base)**

4.2.2.1 Capacità tecnico-professionali per l'installazione degli apparecchi di illuminazione

Questo criterio si applica nel caso in cui la fornitura comprenda anche l'installazione degli apparecchi di illuminazione.

L'offerente deve essere capace di effettuare l'installazione degli apparecchi di illuminazione a regola d'arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all'ambiente, attraverso l'impiego di personale adeguatamente formato. In particolare il personale addetto all'installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso e delle norme di sicurezza relative all'installazione, deve conoscere le norme in materia di gestione dei rifiuti.

Verifica*: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante la qualificazione del personale che effettuerà l'installazione (certificazioni, attestazioni, ecc.).*

4.2.2.2 Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;
- la Convezione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);

- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare che rispetta la legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

Verifica: *L'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint, in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici". Tale linea guida prevede la realizzazione di un "dialogo strutturato" lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.*

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del d.lgs. 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del d.lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del d.lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

4.2.3 ***SPECIFICHE TECNICHE*** *(criteri di base)*

4.2.3.1 Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori di cui al Capitolo 4.1.3.

Verifica*: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

NOTA: per apparecchi di illuminazione a LED, che si distinguono in apparecchi di Tipo A, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, e apparecchi di Tipo B, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata, si applica quanto segue:

- *per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package;*
- *per gli apparecchi di Tipo B, vale la documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione in quanto i dati indicati sono riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. Tale documentazione, che può consistere in datasheet, rapporti di prova riferiti al LM80, ecc. dei singoli package, deve essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.*

4.2.3.2 Apparecchi per illuminazione stradale

Per apparecchi per illuminazione stradale si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare ambiti di tipo stradale.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 1

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP 65
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	≥ G*2
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni[11]	4kV

(IP) = Grado di protezione degli agenti esterni

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.
Nel caso di apparecchi di illuminazione con sorgente LED si deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.3 Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi

Per apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare grandi aree, incroci o rotatorie o comunque zone di conflitto, oppure ad illuminare zone destinate a parcheggio.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 2

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	≥ G*2
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni[10]	4kV

[11] Modo comune

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.
Nel caso di apparecchi di illuminazione con sorgente LED si deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.4 Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali

Per apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree pedonali o ciclabili.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 3

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	≥ G*2
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni[10]	4kV

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.
Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.5 Apparecchi per illuminazione di aree verdi

Per apparecchi per illuminazione di aree verdi si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree verdi o giardini (non classificabili secondo UNI 13201-2). Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 4

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq$ G*3
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni[10]	4kV

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.
Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.6 Apparecchi artistici per illuminazione di centri storici

Per apparecchi artistici per illuminazione di centri storici si intendono apparecchi con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l'ambito di illuminazione considerato (come ad esempio lanterne storiche, ecc.) destinati ad illuminare aree di particolare pregio architettonico ed urbanistico ad esempio all'interno dei centri storici (zona territoriale omogenea «A») o aree di «interesse culturale» (diverse classificazioni possibili). Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 5

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP43
Categoria di intensità luminosa	$\geq$ G*2
Resistenza alle sovratensioni[8]	4kV

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.7 Altri apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi che non ricadono nelle definizioni di cui agli artt. 4.2.3.2, 4.2.3.3, 4.2.3.4, 4.2.3.5, 4.2.3.6, devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 6

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Resistenza alle sovratensioni[8]	4kV

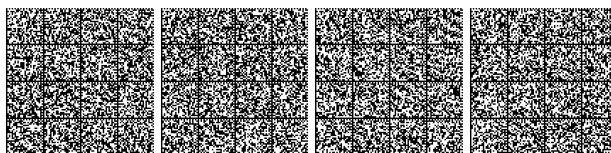
***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.3.8 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA*[12] maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026. Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

Tab. n. 7

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	*IPEA**
An+	IPEA* ≥ 1,10 + (0,10 x n)
A++	1,30 ≤ *IPEA** < 1,40
A+	1,20 ≤ *IPEA** < 1,30
A	1,10 ≤ *IPEA** < 1,20

[12] L'indice IPEA* è definito in modo diverso dall'indice IPEA, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica.

B	1,00 ≤ *IPEA** < 1,10
C	0,85 ≤ *IPEA** < 1,00
D	0,70 ≤ *IPEA** < 0,85
E	0,55 ≤ *IPEA** < 0,70
F	0,40 ≤ *IPEA** < 0,55
G	*IPEA** < 0,40

L'indice IPEA* che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

$$IPEA^* = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

con η_a = **efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione,** che si calcola come segue

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot Dff}{P_{app}} [lm/W]$$

in cui:

Φ_{app} (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

Dff frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°.

e con η_r = **efficienza globale di riferimento,** i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

Tab. n. 8

Illuminazione stradale	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 65	73
65 < P ≤ 85	75
85 < P ≤ 115	83
115 < P ≤ 175	90
175 < P ≤ 285	98
285 < P ≤ 450	100
450 < P	100

Tab. n. 9

Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 65	70
65 < P ≤ 85	70
85 < P ≤ 115	70
115 < P ≤ 175	72
175 < P ≤ 285	75
285 < P ≤ 450	80
450 < P	83

Tab. n. 10

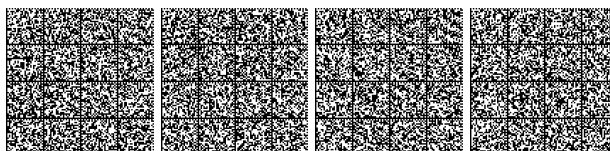
Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 65	75
65 < P ≤ 85	80
85 < P ≤ 115	85
115 < P ≤ 175	88
175 < P ≤ 285	90
285 < P ≤ 450	92
450 < P	92

Tab. n. 11

Illuminazione di aree verdi	
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 65	75
65 < P ≤ 85	80
85 < P ≤ 115	85
115 < P ≤ 175	88
175 < P ≤ 285	90
285 < P ≤ 450	92
450 < P	92

Tab. n. 12

Illuminazione di centro storico con apparecchi di illuminazione artistici[13]:	
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 65	60
65 < P ≤ 85	60
85 < P ≤ 115	65
115 < P ≤ 175	65
175 < P ≤ 285	70
285 < P ≤ 450	70
450 < P	75

[13] Per apparecchi di illuminazione artistico si intendono apparecchi con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l'ambito di illuminazione considerato; tali apparecchi sono utilizzati in numero limitato in installazioni di particolare pregio architettonico ed urbanistico ad esempio all'interno dei centri storici.

Per gli apparecchi che ricadano nella categoria "altri apparecchi di illuminazione" (criterio 4.2.3.7) occorre fare riferimento alla Tab. n.9.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati i relativi valori di IPEA* e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.2.3.9 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore

Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

Tab. n. 13

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
Illuminazione stradale	U1	U1	U1	U1
Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	U1	U2	U2	U3
Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali e Illuminazione di aree verdi	U1	U2	U3	U4
Illuminazione di centro storico con apparecchi artistici	U2	U3	U4	U5

In cui le zone sono definite come segue[14]:

LZ1: ZONE DI PROTEZIONE

Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna.
Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.

LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO

(Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG)

Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso.

LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE

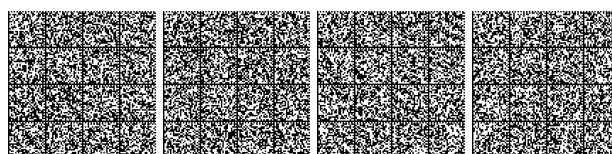
(Aree comprese nelle Zone C del PRG)

Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE

(Aree comprese nelle Zone A e B del PRG)

---

[14] Si vedano CIE 126-199; CIE 150/2003; UNI 10819; IES TM-15-11.

Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente generalmente alto, con una presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

La categoria di illuminazione zenitale (U)[15] di ciascun apparecchio di illuminazione è definita sulla base del valore più alto tra quelli dei parametri UH e UL come nel seguito definiti:

Tab. n. 14

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500
UL	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250

Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione:

- UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze;
- UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città.

Quanto sopra non esclude che esistano Leggi Regionali che prescrivono valori ancora più restrittivi di flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore; in tal caso le Amministrazioni sono tenute ad applicare tali norme più restrittive in materia di inquinamento luminoso[16].

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.3.10 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED utilizzati nei prodotti debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Tab. n. 15

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

---

15 vedi Glossario allegato

16 Nel caso in cui venissero utilizzati metodi di calcolo per il flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore diversi da quello citato, occorre valutare puntualmente se tale metodo risulti più restrittivo oppure no

in cui:

L_{80}: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60.000 h,

B_{10}: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60.000 h

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.*
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.3.11 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato[17]:

il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;

i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche

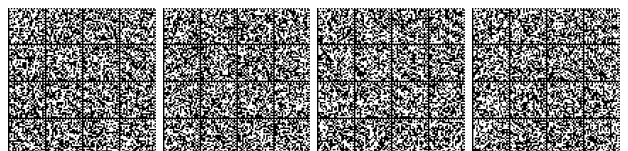
(per tutti i regolatori di flusso luminoso):

Classe di regolazione = A1 *(Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50),*

(per i soli regolatori centralizzati di tensione):

- Classe di rendimento: R1 (≥ 98%),
- Classe di carico: L1 (scostamento di carico Δl≤2, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale),
- Classe di stabilizzazione: Y1 (Su ≤ 1%, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione).

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.*
I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.
L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.
Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano

[17] UNI 11431:2011 Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso

sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.
Nei casi in cui i sistemi di regolazione sono dotati o si interfacciano con sistemi di telegestione o telecontrollo, la conformità sarà dimostrata applicando le norme CEI/EN pertinenti. Saranno altresì accompagnati da documentazione tecnica del produttore dei dispositivi di telegestione o telecontrollo, attestante la conformità alla direttiva RED 2014/53/UE, se la tecnologia di comunicazione è in Radio Frequenza, o alla serie di norme EN 50065 nelle loro parti che sono applicabili, se la tecnologia di comunicazione è ad onde convogliate

4.2.3.12 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di apparecchio di illuminazione con lampade a scarica ad alta intensità, almeno le seguenti informazioni:

- rendimento dell'alimentatore, sulla base dei dati del fabbricante, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme all'alimentatore;
- efficienza luminosa della lampada, sulla base dei dati del produttore, se l'apparecchio di illuminazione è immesso sul mercato insieme alla lampada;
- efficienza luminosa della lampada e/o rendimento dell'alimentatore utilizzati per scegliere gli apparecchi d'illuminazione (per esempio il codice ILCOS per le lampade) se l'alimentatore e/o la lampada non sono immessi sul mercato insieme all'apparecchio di illuminazione;
- rilievi fotometrici degli apparecchi d'illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato CEN, IESNA 86, 91, 95 ecc oppure tipo "Eulumdat";
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico e dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.5);
- rapporto di prova con l'indicazione di:
- l'incertezza di misura su tutti i parametri misurati
- le caratteristiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova
- la posizione dell'apparecchio di illuminazione durante la misurazione con la chiara indicazione di centro fotometrico
- dichiarazione firmata dal legale rappresentate del fornitore che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura,
- dichiarazione firmata dal legale rappresentate del fornitore indicante le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerarti,
- istruzioni per la manutenzione, al fine di assicurare che l'apparecchio di illuminazione conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita;
- istruzioni per l'installazione e l'uso corretto;
- istruzioni per la corretta rimozione ed il corretto smaltimento;
- identificazione dei componenti e delle parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità rispetto ai parametri pertinenti.

4.2.3.13 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED

L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata)[18], almeno le seguenti informazioni:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione -(V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di tc (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale.Per gli apparecchi di Tipo B non è dunque necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a sè stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717;
- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale Lx e del tasso di guasto Bx (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); indice di resa cromatica (Ra);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;

[18] rif.: EN 62722-2-1

- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità rispetto ai parametri pertinenti.

4.2.3.14 Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione

Questo criterio si applica a partire dal 1/1/2018.

L'offerente deve fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems)[19] contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della sorgente luminosa,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- classificazione IPEA*.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio fornendo in sede di gara, su specifico supporto elettronico, un documento elettronico (file) con le caratteristiche e le informazioni richieste, presentate in modo che siano immediatamente individuabili.*

---

[19] Vedi DPCM 22 luglio 2011 "*Comunicazioni con strumenti informatici tra imprese e amministrazioni pubbliche, ai sensi dell'articolo 5-bis del Codice dell'amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 e successive modificazioni.*"

4.2.3.15 Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:
  - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
  - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)[20] e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara[21].
  - Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
    - ✓ cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df)
    - ✓ tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
    - ✓ pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)

- la verniciatura deve:
  - avere sufficiente aderenza,
  - essere resistente a
    - nebbia salina;
    - corrosione;
    - luce (radiazioni UV);
    - umidità.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

per l'aderenza della vernice: *UNI EN ISO 2409:1996;*

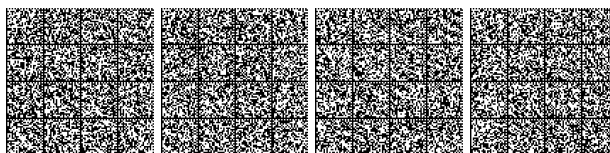
per la resistenza della verniciatura a:

-- *nebbia salina:* *ASTMB 117-1997;*

-- *corrosione:* *UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);*

---

[20] L'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) 1907/2006 è disponibile sul sito internet: https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table

[21] Va fatto riferimento al suddetto elenco così come risulta alla data di pubblicazione del bando di gara o alla data di redazione della richiesta d'offerta per gli acquisti sotto la soglia di rilievo comunitario.

-- *radiazioni UV* *ISO 11507;*

-- *umidità:* *UNI EN ISO 6270-1*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.3.16 Garanzia

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

4.2.4 CRITERI PREMIANTI *(criteri di aggiudicazione)*

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali), nel caso di appalti con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa possono essere utilizzati i seguenti criteri.

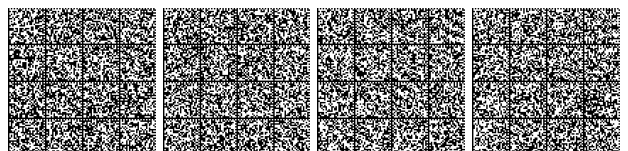
4.2.4.1 Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche premianti relative alle sorgenti luminose di cui al Capitolo 4.1.4.

Verifica*: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto)*

NOTA: per apparecchi di illuminazione a LED, che si distinguono in apparecchi di Tipo A, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, e apparecchi di Tipo B, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata, si applica quanto segue:

per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package;

per gli apparecchi di Tipo B, vale la documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione in quanto i dati indicati sono riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. Tale documentazione, che può consistere in data-sheets, rapporti di prova riferiti al LM80, ecc. dei singoli packages, deve essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.

4.2.4.2 Apparecchi per illuminazione stradale

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.2), vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 16

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	≥ G*3
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni[10]	6kV

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.3 Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.3), vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 17

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	≥ G*3
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni[10]	6kV

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.4 Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.4) vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione, di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali, che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 18

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	≥ G*3
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK08
Resistenza alle sovratensioni[10]	6kV

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.5 Apparecchi per illuminazione di aree verdi

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.5), vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione di aree verdi che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 19

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP65
Categoria di intensità luminosa	≥ G*4
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK08
Resistenza alle sovratensioni[10]	6kV

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore o, in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

4.2.4.6 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Con riferimento alla tabella riportata nella corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.8), vengono assegnati punti premianti con la seguente modalità:

- fino al 31/12/2019 agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice IPEA* superiore a quello della classe C;
- a partire dal 1/1/2020 e fino al 31/12/2024 agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice IPEA* superiore a quello della classe B;
- a partire dal 1/1/2025 agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice IPEA* superiore a quello della classe A.

I punti vengono assegnati in proporzione alla classe energetica degli apparecchi d'illuminazione.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati i relativi valori di IPEA* e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.2.4.7 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore

Vengono assegnati punti premianti in relazione all'appartenenza ad una categoria di illuminazione zenitale inferiore rispetto a quanto previsto dal criterio 4.2.3.9.
Qualora esistano leggi regionali con prescrizioni più stringenti di quelle definite dal criterio 4.2.3.9, eventuali punti premianti andranno assegnati in relazione a tali prescrizioni.

Nelle zone LZ1 e LZ2 vengono premiate le sorgenti luminose che presentano caratteristiche spettrali tali per cui risultano meno impattanti sulle specie animali e vegetali presenti, attraverso una valutazione condotta dal progettista o dall'Amministrazione.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova una certificazione di parte terza attestante che gli apparecchi appartengono alla categoria di illuminazione zenitale dichiarata.

4.2.4.8 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Fermi restando gli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.2.3.11), vengono assegnati punti premianti se il sistema di regolazione garantisce una Classe di programmazione P1, cioè dispone di almeno 4 programmi di riduzione stagionali, uno per ogni stagione, con almeno 4 periodi di regolazione giornalieri programmabili con intervallo minimo di 10 min, nell'arco delle 24 h, nonché di almeno 4 cicli settimanali e periodici, che permettano di impostare regolazioni diverse durante la settimana o in alcuni periodi dell'anno, per esempio festività, con cambio automatico dell'ora legale/solare.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.*

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

4.2.4.9 Sistemi di illuminazione adattiva

Nel caso di impianto progettato per fornire un servizio di illuminazione adattiva, vengono assegnati punti premianti se l'apparecchio di illuminazione è fornito al suo interno di dispositivi di comunicazione per il comando e controllo in tempo reale (tempo di reazione inferiore a 60 secondi), in grado di realizzare sistemi di illuminazione adattiva.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

4.2.4.10 Bilancio materico

Viene attribuito un punteggio premiante pari a "5" per la redazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse[22] impiegate per la realizzazione e manutenzione dei manufatti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando..

[22] per "uso efficiente delle risorse" si intende "le quantità e le modalità di impiego delle risorse per la realizzazione di un prodotto e/o esecuzione di un servizio

Verifica: *La relazione deve comprendere una quantificazione delle risorse materiche in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la presunta destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.) o oggetto della manutenzione. Relativamente alla quantificazione materica devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegati (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi. La relazione deve comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output. E' facoltà del concorrente coinvolgere una o più aziende della filiera oggetto della realizzazione dei manufatti di cui il bando.*

4.2.4.11 Garanzia

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offre garanzia totale, valida a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, di durata superiore di almeno un anno a quella prevista nel corrispondente criterio di base 4.2.3.16.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

4.2.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)

4.2.5.1 Sorgenti luminose per apparecchi di illuminazione

Si applicano le clausole contrattuali relative alle sorgenti luminose di cui al capitolo 4.1.5.

4.2.5.2 Conformità al progetto illuminotecnico

Nel caso in cui l'appalto comprenda, oltre alla fornitura di apparecchi di illuminazione, anche la loro installazione, questa deve essere conforme al progetto illuminotecnico, se esistente.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione aggiornata di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico. In caso di prodotti pre-esistenti modificati, l'aggiudicatario deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile e verificare i consumi attesi e le prestazioni illuminotecniche come da progetto.*

4.2.5.3 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.

La dichiarazione di conformità UE deve contenere almeno le seguenti informazioni:

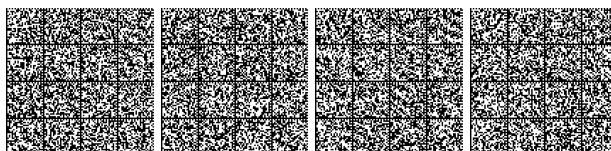
- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità UE aggiornata. In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile.*

4.2.5.4 Formazione del personale dell'Amministrazione

L'offerente deve provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale dell'Amministrazione in merito a:

- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;
- metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione/disinstallazione degli apparecchi di illuminazione;
- ricerca e soluzione dei guasti;
- norme in materia di gestione dei rifiuti.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante presentazione di un dettagliato programma del/dei corsi di formazione e mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.*

4.3 PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

4.3.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Progettazione di nuovo impianto o di interventi di manutenzione/riqualificazione di impianti esistenti per illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del ……………., pubblicato in G. U. n. del …………… (*citare gli estremi del DM di adozione del presente documento*).

Codici CPV (Common Procurement Vocabulary):

71314100-3 Servizi elettrici

71318100-1 Servizi di tecnica di illuminazione artificiale e naturale

71323100-9 Servizi di progettazione di sistemi elettrici

71323200-0 Servizi di progettazione tecnica di impianti

Non rientra nell'oggetto la progettazione di impianti per illuminazione di:

- gallerie,
- parcheggi privati ad uso privato,
- aree private a uso commerciale o industriale,
- campi sportivi,
- monumenti, edifici, alberi, ecc. (illuminazione artistica)

4.3.2 SELEZIONE DEI CANDIDATI (criteri di base)

4.3.2.1 Qualificazione dei progettisti

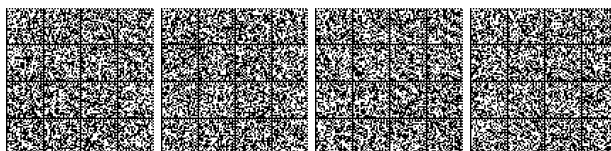
Il progetto di un impianto di illuminazione comprende aspetti fotometrici, ergonomici ed energetici oltre ad aspetti di sicurezza legati alla conformazione e dimensionamento dell'impianto stesso. L'offerente deve disporre di personale con le competenze tecniche necessarie a scegliere, dimensionare e progettare correttamente l'impianto ed i singoli apparecchi anche al fine di ridurne gli impatti ambientali.

In particolare l'offerente deve presentare l'elenco del personale, dedicato alla progettazione dell'impianto, specificatamente formato almeno in merito a:

- fotometria,
- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi,
- installazione,
- sistemi di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi d'illuminazione,
- metodi di misura del flusso luminoso.

Il progettista dell'impianto elettrico, interno od esterno all'organizzazione dell'offerente, dovrà essere regolarmente iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste e aver esercitato la professione per almeno cinque anni.

Il progettista illuminotecnico, inteso come colui che redige il progetto illuminotecnico, interno od esterno all'organizzazione dell'offerente, deve possedere i seguenti requisiti:

- essere iscritto all'ordine degli ingegneri/architetti o all'ordine dei periti, ramo elettrico o ad una

associazione di categoria del settore dell'illuminazione pubblica, regolarmente riconosciuta dal Ministero dello sviluppo economico ai sensi della L. 4/2013;

- aver svolto negli ultimi 5 anni prestazioni di progettazione o assistenza alla progettazione di impianti di illuminazione pubblica come libero professionista ovvero come collaboratore/associato/dipendente di uno studio di progettazione o società e che tali prestazioni comprendano uno o più progetti di realizzazione/riqualificazione energetica di impianti di illuminazione pubblica per un numero di punti luce complessivo pari o superiore a metà di quello dell'impianto da progettare;
- non essere dipendente né avere in corso contratti subordinati o parasubordinati con alcuna ditta che produca/commercializzi/pubblicizzi apparecchi di illuminazione o sistemi di telecontrollo o telegestione degli impianti, ovvero nel caso in cui il progettista risulti coinvolto a qualsiasi livello nella realizzazione di un determinato apparecchio di illuminazione o sistema di tele-controllo o tele-gestione, egli non potrà in alcun modo utilizzare tale apparecchio o tecnologia all'interno del progetto di realizzazione/riqualificazione di impianti di illuminazione pubblica a meno che non dimostri che:
    - l'apparecchio rientra nella classe IPEA* A++ e la realizzazione dell'impianto rientra nella classe IPEI* A++, se prima del 31/12/2020,
    - l'apparecchio rientra nella classe IPEA* A3+ e la realizzazione dell'impianto rientra nella classe IPEI* A3+, se prima del 31/12/2025,
    - l'apparecchio rientra nella classe IPEA* A4+ e la realizzazione dell'impianto rientra nella classe IPEI* A4+, se dopo il 1/1/2026.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante le qualificazioni richieste (certificazioni, attestazioni, ecc.) e/o l'esistenza di contratti di collaborazione con progettisti in possesso di tali qualificazioni. In particolare l'offerente deve fornire l'elenco dei progetti a cui il progettista ha partecipato negli ultimi 5 anni, con relativa attestazione del committente.*

4.3.3 SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)

4.3.3.1 Apparecchi d'illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche relative agli apparecchi d'illuminazione di cui al capitolo 4.2.3.

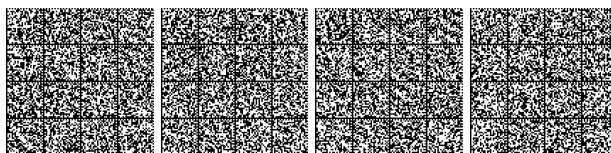
4.3.3.2 Elementi del progetto illuminotecnico

Il progetto illuminotecnico comprende aspetti fotometrici, ergonomici ed energetici e per ciascuno di questi debbono essere messe in evidenza le soluzioni adottate e le relative motivazioni.

Il progetto illuminotecnico deve tener conto della norma UNI 11630 e s. m. i. per quanto conforme alle disposizioni del D.Lgs n.50/2016 e s.m.i.

I calcoli illuminotecnici dovranno essere svolti coerentemente con le indicazioni legislative e normative correnti, facendo altresì riferimento a criteri di buona tecnica e progettazione.

Le luminanze medie mantenute di progetto ovvero gli illuminamenti medi mantenuti di progetto non dovranno superare del 20% i livelli minimi previsti dalle norme tecniche di riferimento in funzione dell'ambito considerato.

Al fine di contenere il più possibile l'inquinamento luminoso e fenomeni di luce molesta, gli apparecchi dovranno essere installati preferibilmente in posizione orizzontale, ovvero non inclinati. Qualora si rendesse necessario inclinare l'apparecchio, il progettista dovrà motivare tale scelta dimostrando che non esistono soluzioni alternative valide e dovrà altresì verificare che il flusso disperso verso l'alto dell'apparecchio così inclinato rimanga entro i valori indicati al punto 4.2.3.9 in relazione alla tipologia di installazione e alla zona di suddivisione del territorio in cui ricade l'ambito illuminato.

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una Dichiarazione del progettista di conformità del progetto alle norme vigenti e al presente documento.*

4.3.3.3 Prestazione energetica dell'impianto

Con riferimento alla tabella che segue, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere l'indice IPEI*[23] maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

Tab. n. 1

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	*IPEI**
An+	*IPEI** < 0,85 - (0,10 x n)
A++	0,55 ≤ *IPEI** < 0,65
A+	0,65 ≤ *IPEI** < 0,75
A	0,75 ≤ *IPEI** < 0,85
B	0,85 ≤ *IPEI** < 1,00
C	1,00 ≤ *IPEI** < 1,35
D	1,35 ≤ *IPEI**< 1,75
E	1,75 ≤ *IPEI** < 2,30
F	2,30 ≤ *IPEI** < 3,00
G	*IPEI** ≥ 3,00

L'indice IPEI* che viene utilizzato per la valutazione delle prestazioni energetiche degli impianti di illuminazione è definito come segue:

$$IPEI^* = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

con D_p = **Densità di Potenza di progetto,** che si calcola come segue:

$$D_p = \frac{\sum P_{app}}{\sum_{i=1}^{n}\left(\bar{E}_i \cdot \frac{0,80}{MF_i} \cdot A_i\right)}$$

in cui:

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dagli apparecchi di illuminazione, intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

$\bar{E}_i$ (lx) illuminamento orizzontale medio mantenuto di progetto dell'area i-esima, calcolato secondo le direttive UNI EN 13201. L'illuminamento medio mantenuto di progetto non può essere superiore del 20% rispetto al valore minimo indicato dalla norma UNI 13201-2.

---

23 L'indice IPEI* è definito in modo diverso dall'indice IPEI, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica.

MF_i coefficiente di manutenzione adottato per il calcolo dell'area i-esima.

A_i area i-esima illuminata.

n: numero delle aree i-esime considerate. Le aree lungo una carreggiata che devono essere illuminate per rispettare il parametro R_{EI}[24] non vanno considerate come aree i-esime (ovvero: per tratti stradali che non hanno aree i-esime adiacenti classificate tramite una propria categoria, va considerata unicamente la carreggiata).

e con **$D_{p,R}$ = Densità di Potenza di riferimento,** i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle seguenti.

Per le categorie illuminotecniche basate sulla luminanza (M), l'illuminamento orizzontale medio mantenuto ($\overline{E}_i$) da utilizzare per il calcolo della densità di potenza (D_p) deve essere la media dei valori di illuminamento calcolati sulla stessa griglia dei punti utilizzati per il calcolo della luminanza in conformità alla EN 13201-3. In alternativa, se risulta impossibile effettuare il calcolo dell'illuminamento orizzontale medio mantenuto secondo la modalità sopra descritta, qualora sia stato utilizzato un manto stradale di classe C2 per il calcolo della luminanza media mantenuta, si può utilizzare la formula semplificata:

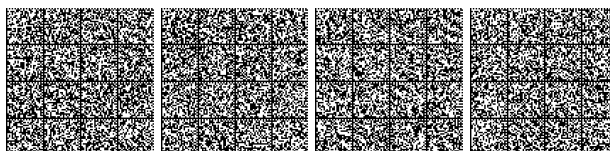
$$\overline{E}_i = \frac{L_i}{0{,}07}$$

Nel caso in cui il medesimo ambito presenti più aree, di cui una o più aventi categorie illuminotecniche di progetto differenti, va utilizzata come Densità di Potenza di riferimento quella relativa alla classe illuminotecnica più gravosa fra gli ambiti considerati (ovvero quella con Densità di Potenza di riferimento minore).

Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori di Densità di Potenza di riferimento riferiti alle categorie illuminotecniche di progetto secondo la norma UNI 13201-2:

Tab. n. 2

Illuminazione stradale Categoria illuminotecnica M	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m²]
M1	0,035
M2	0,037
M3	0,040
M4	0,042
M5	0,043
M6	0,044

24 UNI 13201-2 Requisiti per il traffico motorizzato

Tab. n. 3

Illuminazione di grandi aree, incroci o rotatorie, parcheggi Categoria illuminotecnica C (o P)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m²]
C0	0,030
C1	0,032
C2	0,034
C3 (P1)	0,037
C4 (P2)	0,039
C5 (P3)	0,041
(P4)	0,043
(P5)	0,045
(P6)	0,047
(P7)	0,049

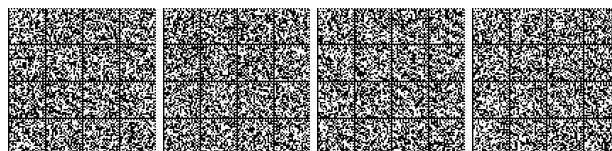
Tab. n. 4

Illuminazione di aree pedonali o ciclabili Categoria illuminotecnica P (o C)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di potenza di riferimento [W/lux/m²]
(C0)	0,039
(C1)	0,042
(C2)	0,044
P1 (C3)	0,048
P2 (C4)	0,051
P3 (C5)	0,053
P4	0,056
P5	0,059
P6	0,061
P7	0,064

Nel caso in cui le strade non siano asfaltate o comunque presentino pavimentazione non riconducibile alle classi C1 e C2 citate nella norma UNI 11248 potrebbe non essere possibile effettuare un calcolo in luminanza e quindi riferirsi alle classe M di cui alla Tab. n. 2. In questi casi, si devono utilizzare i valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 3

In caso di ambiti curvi ad elevata curvatura (come ad esempio rotatorie) è opportuno considerare l'area illuminata maggiorata del 20%.

Le aree verdi sono esentate dal calcolo IPEI*, in quanto per esse non è possibile definire una classe illuminotecnica di progetto ai sensi della norma UNI 11248. Il progettista tuttavia può attribuire a queste aree una classe illuminotecnica di progetto e in questo caso è opportuno fare riferimento ai valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 4.

Per impianti dedicati all'illuminazione di centro storico con apparecchi artistici la densità di potenza di riferimento indicata nelle tabelle precedenti va innalzata del 15%.

Gli impianti che insistono in aree per le quali non è possibile definire una classe illuminotecnica M, C o P di progetto vengono esentati dal calcolo IPEI*.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del progettista in cui sia descritto in sintesi il progetto e indicati i valori di Densità di Potenza ed IPEI* previsti, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.3.3.4 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, l'impianto deve essere dotato di un sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione, con le caratteristiche indicate nel seguito.

Il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione.

I regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche:

(per tutti i regolatori di flusso luminoso):

Classe di regolazione = A1 *(Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50)*

(per i soli regolatori centralizzati di tensione):

- Classe di rendimento: R1 (≥ 98%),
- Classe di carico: L1 (scostamento di carico Δl≤2, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale),
- Classe di stabilizzazione: Y1 (Su ≤ 1%, percentuale riferito al valore nominale della tensione di alimentazione).

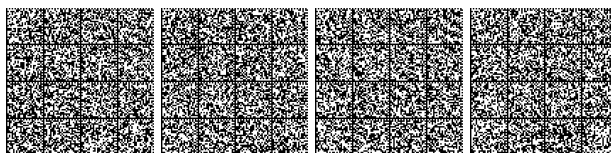
Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione scritta del progettista che descrive in sintesi le caratteristiche del sistema di regolazione del flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico per i cicli di regolazione normalizzati dalla UNI 11431 (da C1 a C4). La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.3.3.5 Sistema di telecontrollo o telegestione dell'impianto

Se il progetto comprende sistemi di telecontrollo o telegestione tali sistemi devono presentare le seguenti caratteristiche.

I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo "ad isola", cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando a livello del quadro di alimentazione o sottoinsieme di punti luce afferenti allo stesso quadro, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico) e di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli orari).

I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo "punto a punto", cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando del singolo punto luce, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura delle misure elettriche relative ad ogni singolo punto luce,
- invio di allarmi relativamente ai guasti più frequenti (lampada difettosa, condensatore esaurito – se applicabile-, sovracorrente, sovra-sotto tensione),
- programmazione a distanza dei parametri di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli).

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione del progettista che descriva le prestazioni di un sistema di telecontrollo per impianti di illuminazione pubblica e individui e quantifichi i relativi effetti sulla gestione.*

4.3.3.6 Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali, i componenti dell'impianto debbono avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:
  - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
  - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)[25] e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara[26].
  - Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
    - ✓ cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df)
    - ✓ tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
    - ✓ pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)

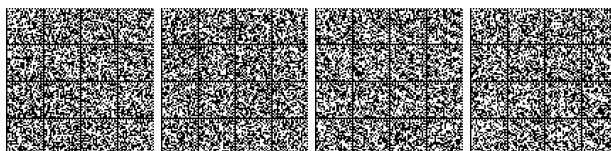
la verniciatura deve:

- avere sufficiente aderenza,
- essere resistente a:
  - nebbia salina;
  - corrosione;
  - luce (radiazioni UV);
  - umidità.

***Verifica:** l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione del progettista che descriva i trattamenti superficiali da realizzare sui componenti dell'impianto. La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

---

[25] L'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) 1907/2006 è disponibile sul sito internet: https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table

[26] Va fatto riferimento al suddetto elenco così come risulta alla data di pubblicazione del bando di gara o alla data di redazione della richiesta d'offerta per gli acquisti sotto la soglia di rilievo comunitario.

Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

- per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409 – 1996
- per la resistenza della verniciatura:
  - alla nebbia salina: ASTMB 117-1997;
  - alla corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);
  - alle radiazioni UV ISO 11507;
  - all'umidità: UNI EN ISO 6270-1.

4.3.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali), nel caso di appalti con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa possono essere utilizzati i seguenti criteri.

4.3.4.1 Qualificazione del progettista

Ove pertinente, vengono assegnati punti premianti all'offerente che ha specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico e paesaggistico o che ha collaborato per la stesura del progetto con soggetti che hanno tali competenze al fine di rendere il processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione.

Verifica*: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante le qualificazioni richieste (certificazioni, attestazioni, …..) e/o l'esistenza di contratti di collaborazione con progettisti in possesso di tali qualificazioni.*

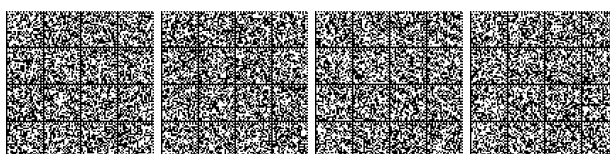
4.3.4.2 Elementi del progetto illuminotecnico

Vengono assegnati punti premianti all'offerente qualora il progetto sia finalizzato a fornire, per ambiti non stradali, livelli di comfort visivo, riduzione dell'abbagliamento e illuminazione della figura più elevati di quelli minimi previsti dalle norme. A titolo di esempio si riportano di seguito alcuni parametri che possono essere utilizzati al fine della valutazione di tali livelli:

- illuminamento verticale oppure semicilindrico elevato;
- categorie dell'indice di abbagliamento (categorie Dx da norma UNI EN 13201-2) superiori a D4;
- colore della luce adeguato al contesto;
- indice di resa cromatica elevato;
- riduzione della luce molesta (secondo le indicazioni contenute nella CIE 150:2003 e s. m. i.).

Vengono assegnati punti premianti all'offerente qualora il progetto sia finalizzato a fornire, per ambiti stradali, livelli di confort visivo più elevati di quelli minimi previsti dalle norme. A titolo di esempio si riportano di seguito alcuni parametri che possono essere utilizzati al fine della valutazione di tali livelli:

- categorie dell'indice di abbagliamento (categorie Dx da norma UNI EN 13201-2) superiori a D4;
- riduzione della luce molesta (secondo le indicazioni contenute nella CIE 150:2003 e s. m. i.).

Verifica*: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione del progettista in merito alle scelte progettuali ed ai calcoli che le supportano.*

4.3.4.3 Apparecchi d'illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche premianti relative agli apparecchi d'illuminazione di cui al capitolo 4.2.4.

4.3.4.4 Prestazione energetica dell'impianto

Con riferimento alle tabelle riportate nel criterio 4.3.3.3, vengono assegnati punti premianti all'impianto che ha l'indice parametrizzato di efficienza energetica (IPEI*) superiore a B fino all'anno 2020 compreso, ad A fino all'anno 2025 compreso e ad A+ a partire dall'anno 2026.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del progettista in cui è descritto in sintesi il progetto e sono indicati i valori di Densità di Potenza ed IPEI* previsti, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.

4.3.4.5 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Fermi restando gli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica (criterio 4.3.3.4), vengono assegnati punti premianti in funzione delle seguenti caratteristiche:

- viene regolato il flusso luminoso in funzione del traffico effettivamente presente, misurato costantemente da apposito sensore;
- nella regolazione del flusso luminoso si tiene conto del valore di luminanza reale della strada illuminata, sia tramite misura della luminanza in tempo reale sia tramite algoritmi di presunto decadimento del flusso luminoso (CLO – Constant Light Output);
- è disponibile una Classe di programmazione: P1 (*Disponibilità di almeno 4 programmi di riduzione stagionali, uno per ogni stagione, con almeno 4 periodi di regolazione giornalieri programmabili con intervallo minimo di 10 min, nell'arco delle 24 h, nonché di almeno 4 cicli settimanali e periodici, che permettano di impostare regolazioni diverse durante la settimana o in alcuni periodi dell'anno, per esempio festività, con cambio automatico dell'ora legale/solare*).

Le componenti del sistema di regolazione (regolatori a quadro oppure unità di controllo punto-punto) devono avere le caratteristiche indicate nella tabella che segue:

***Verifica**: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione scritta del progettista che descrive in sintesi le caratteristiche del sistema di regolazione del flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico per i cicli di regolazione normalizzati dalla UNI 11431 (da C1 a C4). La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici.*

4.3.4.6 Bilancio materico

Viene attribuito un punteggio premiante pari a "5" per la redazione di un bilancio materico relativo all'uso efficiente delle risorse[27] impiegate per la realizzazione e manutenzione dei manufatti e/o impiegati nel servizio oggetto del bando.

Verifica: *La relazione deve comprendere una quantificazione delle risorse materiche in input ed in output (fine vita dei manufatti) andando ad indicare la presunta destinazione dei materiali giunti a fine vita (a titolo di esempio riciclo, valorizzazione energetica, discarica, ecc.) o oggetto della manutenzione. Relativamente alla quantificazione materica devono inoltre essere indicate le tipologie di materiali impiegati (a titolo di esempio acciaio, vetro, alluminio, plastica, ecc.). Nel caso di componenti di cui non è di facile reperimento la composizione originaria (a titolo di esempio schede elettroniche, cavi, cablaggi, ecc.), è opportuno indicare almeno le quantità, le tipologie e il peso dei singoli elementi. La relazione deve comprendere una parte descrittiva dell'impianto e delle modalità di gestione delle risorse in fase di*

[27] per "uso efficiente delle risorse" si intende "le quantità e le modalità di impiego delle risorse per la realizzazione di un prodotto e/o esecuzione di un servizio"

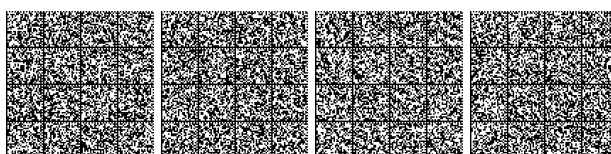
installazione e manutenzione oltre ad una tabella che ne presenti la quantificazione dell'uso delle risorse in input e in output. E' facoltà del concorrente coinvolgere una o più aziende della filiera oggetto della realizzazione dei manufatti di cui il bando.

GLOSSARIO

Alimentatore: un dispositivo inserito tra la rete di alimentazione ed una o più sorgenti luminose che, per mezzo di induttanza, capacità o resistenza, utilizzato singolarmente o in combinazione, serve principalmente a limitare al valore richiesto la corrente della lampada o delle lampade al valore richiesto; un alimentatore può includere anche strumenti per trasformare la tensione di alimentazione, variare la luce, correggere il fattore di potenza e, da solo o in combinazione con un dispositivo di innesco, fornire le condizioni necessarie per l'innesco delle lampade.

Apparecchio di illuminazione: un apparecchio che distribuisce, filtra o trasforma la luce trasmessa da una o più sorgenti luminose e che include tutte le parti necessarie per sostenere, fissare e proteggere le sorgenti luminose e, ove necessario, i circuiti ausiliari e gli strumenti per collegarle all'alimentazione, ma non le sorgenti luminose stesse.

Apparecchi per illuminazione stradale: tutti gli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare ambiti di tipo stradale, intesi come aree ad uso pubblico destinate alla circolazione di pedoni, dei veicoli e degli animali e tutti gli ambiti ad esse assimilabili. Tali ambiti comprendono strade a cui si aggiungono eventualmente banchine, marciapiedi, piste ciclabili (ovvero zone che possono venire ricomprese nella categoria di strada se non trattate separatamente).
In genere, se presente un progetto illuminotecnico, queste aree vengono classificate con categoria illuminotecnica M (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2). Nel caso in cui le strade non siano asfaltate o comunque presentino pavimentazione non riconducibile alle classi C1 e C2 presenti nella norma UNI 11248, potrebbe non essere possibile effettuare un calcolo in luminanza e quindi tali ambiti potrebbero venire classificati con categoria illuminotecnica C o P.

Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi: tutti gli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare grandi aree ovvero incroci ovvero rotatorie ovvero zone di conflitto fra diversi flussi di traffico e tutti gli ambiti ad esse assimilabili; sono ricompresi in tale definizione anche tutti gli apparecchi destinati ad illuminare aree destinate a parcheggio e tutti gli ambiti ad esse assimilabili. Tali aree comprendono le intersezioni a raso o a livelli sfalsati.
In genere, se presente un progetto illuminotecnico, gli incroci, le rotatorie, le zone di conflitto vengono classificate con categoria illuminotecnica C (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2); le zone destinate a parcheggio vengono in genere classificate con categoria illuminotecnica P (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2).

Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali: tutti quegli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare aree di tipo pedonale e/o ciclabile, anche solo in maniera prevalente. Tali aree comprendono zone 30, isole ambientali, aree in cui gli utenti principali sono i pedoni.
In genere, se presente un progetto illuminotecnico, queste aree vengono classificate con categoria illuminotecnica P ed eventualmente C (per i requisiti prestazionali di queste categorie, si veda la norma UNI 13201-2).

Apparecchi per illuminazione di aree verdi: tutti gli apparecchi di illuminazione destinati ad illuminare aree verdi o giardini. Tali ambiti non risultano classificabili secondo la norma UNI 11248 e pertanto potrebbero anche non essere riferibili ad una categoria illuminotecnica.

Apparecchi artistici per illuminazione di centri storici: tutti quegli apparecchi di illuminazione con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l'ambito di illuminazione considerato (come ad esempio lanterne storiche, lampare, ecc.) destinati ad illuminare aree di particolare pregio architettonico ed urbanistico ad esempio all'interno dei centri storici (zona territoriale omogenea «A») o aree di «interesse culturale» (diverse classificazioni possibili).

Carreggiata: parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. La carreggiata può essere composta da una o più corsie di marcia ed in genere è pavimentata e delimitata da strisce di margine.

Categoria illuminotecnica: categoria che identifica una condizione di illuminazione in grado di soddisfare i requisiti per l'illuminazione di una data zona di studio.

Categoria di Illuminazione zenitale (U): è la categoria appartenente al più alto valore fra UL e UH dell'apparecchio considerato. UL è l'angolo solido compreso fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali; UH è l'angolo solido compreso fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali.

Categorie di intensità luminosa: categorie in cui la norma UNI 13032-2 ha suddiviso alcune geometrie dell'emissione luminosa fissandone le intensità massime a vari angoli rispetto alla verticale. La categoria minima è G*1, quella massima è G*6.

Cromaticità: la proprietà di uno stimolo di colore definita dalle relative coordinate di cromaticità o dall'insieme della lunghezza d'onda dominante o complementare e della purezza.

DLOR (downward light output ratio): percentuale del flusso di lampada emesso, dall'apparecchio di illuminazione, al di sotto del piano orizzontale contenente il centro fotometrico dell'apparecchio di illuminazione,

Densità di potenza [D_p]**:** valore della potenza di sistema diviso per il valore del prodotto dell'area della superficie da illuminare per il valore dell'illuminamento medio mantenuto calcolato su quest'area seconda la EN 13201-3 ed utilizzando un coefficiente di manutenzione MF = 0,80 ($W/lx/m^2$).

Eco-etichetta di Tipo I: ai sensi della norma UNI EN ISO 14024, è una etichetta volontaria basata su un sistema multi-criterio in cui ciascun criterio fissa valori minimi da rispettare, che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposta a certificazione di parte terza (da parte di un ente indipendente). Un esempio di Eco-etichetta di Tipo I è il marchio europeo Ecolabel UE.

Eco-etichetta di Tipo II: ai sensi della norma UNI EN ISO 14021, è una etichetta volontaria che riporta informazioni ambientali dichiarate da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione. Non esistono criteri o prestazioni minime da rispettare.

Eco-etichetta di Tipo III: ai sensi della norma UNI EN ISO 14025, è una etichetta volontaria che riporta una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolati attraverso l'applicazione della metodologia LCA. Le informazioni sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Un esempio di Eco-etichetta di Tipo III è la "Dichiarazione Ambientale di Prodotto" o EPD "Environmental Product Declaration".

Efficienza luminosa della sorgente [η]: rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza consumata dalla sorgente $\eta_{sorgente} = \Phi / P_{sorgente}$ (lm/W); la potenza consumata dalla sorgente non include la potenza dissipata dagli impianti ausiliari, come gli alimentatori.

Efficienza luminosa del modulo LED [η]: rapporto tra il flusso luminoso emesso dal modulo LED e la potenza elettrica impegnata dalla sorgente (lm/W), comprensiva di componenti meccanici quali i dissipatori ed esclusa la potenza dissipata dall'unità di alimentazione, ad una temperatura ambiente di prova specificata.

Efficienza luminosa di un sistema LED [$\eta_{sistema}$]: rapporto tra il flusso luminoso emesso dal modulo LED e la potenza elettrica impegnata dal modulo LED (lm/W), comprensiva di componenti meccanici quali i dissipatori e compresa la potenza dissipata dall'unità di alimentazione, ad una temperatura ambiente di prova specificata.

Efficienza luminosa dell'apparecchio di illuminazione [η]: rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio di illuminazione e la potenza elettrica assorbita dall'apparecchio stesso (lm/W).

Fattore di mantenimento (maintenance factors - MF): percentuale di flusso luminoso in uscita da un apparecchio di illuminazione dopo determinate ore di funzionamento rispetto al flusso iniziale. Il fattore di mantenimento utilizzato per il calcolo illuminotecnico è dato dal valore più basso del rapporto fra illuminamento medio (o luminanza media) dopo un certo periodo di tempo t di uso dell'impianto e l'illuminamento medio (o luminanza media) quando l'impianto è nuovo.

Fattore di mantenimento del flusso luminoso della lampada (lamp lumen maintenance factor - (LLMF): il rapporto fra il flusso luminoso emesso dalla lampada in un determinato momento della vita e il flusso luminoso iniziale.

Fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione (luminaire maintenance factor -LMF): il rapporto fra il flusso luminoso emesso in un determinato momento e il flusso iniziale di un apparecchio di illuminazione.

Fattore di sopravvivenza della lampada (lamp survival factor - LSF): per un apparecchio di illuminazione a scarica rappresenta la frazione del numero totale delle lampade che continuano a funzionare in un determinato momento in determinate condizioni e con una frequenza di commutazione specifica; per un apparecchio di illuminazione a LED può essere individuato come il complemento a 1 del tasso di guasto B_{xx} secondo la IEC 62717.

Flusso luminoso: una quantità derivata dal flusso energetico (potenza energetica) valutando la radiazione in base alla sensibilità spettrale dell'occhio umano.

Grado di Protezione dagli Agenti esterni (IP): il codice IP (International Protection) identifica il grado di protezione degli involucri per materiale elettrico, contro l'accesso a parti pericolose interne all'involucro e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e dell'acqua (Riferimento per classificazione: CEI EN 60529).

Illuminamento E: rapporto fra il flusso infinitesimo dφ incidente su una superficie infinitesima dA normale ad esso e la superficie medesima. Per l'illuminamento (lx = lm/m^2) il flusso è rapportato alla superficie normale all'asse del tubo di flusso.

Illuminazione adattiva o illuminazione a regolazione in tempo reale: illuminazione a regolazione nella quale le variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento sono attuate in brevi tempi prestabiliti e con continuità in base alle reali condizioni dei parametri di influenza come il flusso orario di traffico, la tipologia di traffico o le condizioni atmosferiche, misurati senza interruzioni (punto 3.7.2 della Norma UNI 11248:2016). Nota: Le misure dei parametri d'influenza potrebbero avvenire anche nei periodi precedenti all'accensione dell'impianto di illuminazione e continuare senza interruzioni nel corso del servizio.

Impianti di illuminazione pubblica: installazioni luminose fisse che hanno lo scopo primario di fornire buona visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla

sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico negli ambiti stradali. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati.

Indice generale di resa cromatica (R_a): media degli indici specifici di resa cromatica CIE 1974 per un determinato insieme di 8 campioni di colore.

Inquinamento luminoso: la somma di tutti gli impatti negativi della luce artificiale sull'ambiente dovuti ad ogni forma di irradiazione di luce artificiale che: 1) è diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione; 2) viene utilizzata in misura superiore alle reali necessità; 3) induce effetti negativi conclamati sull'uomo o sull'ambiente.

Intensità luminosa I: grandezza vettoriale la cui unità di misura è la candela (cd), data dal rapporto fra il flusso luminoso infinitesimo dφ che interessa l'angolo solido infinitesimo dω raccolto attorno ad un asse e l'angolo stesso.

Lampada a scarica: lampada nella quale la luce è prodotta, direttamente o indirettamente, da una scarica elettrica attraverso un gas, un vapore metallico o una miscela di diversi gas e vapori.

Lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) / ligh intensity discharge lamps –HID (high pressure sodium –HPS– and metal halide –MH– lamps): lampade a scarica elettrica in cui l'arco elettrico che genera la luce è stabilizzato per l'effetto termico della parete del bulbo e l'arco ha una carica superficiale superiore a 3 watt per centimetro quadrato.

Lampada ad alogenuri metallici: una lampada a scarica ad alta intensità in cui la luce è prodotta mediante radiazione da una miscela di vapori di metallo, alogenuri metallici e prodotti della dissociazione degli alogenuri metallici.

Lampade al sodio ad alta pressione (lampada a vapori di sodio ad alta pressione): una lampada a scarica ad alta intensità in cui la luce è prodotta essenzialmente mediante radiazione da vapori di sodio a una pressione parziale di 10 kilopascal.

LED (light emitting diode): dispositivo allo stato solido, che incorpora una giunzione p-n, che emette una radiazione ottica quando eccitato da una corrente elettrica. Diodo ad emissione luminosa, dispositivo optoelettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per produrre fotoni attraverso il fenomeno dell'emissione spontanea ovvero a partire dalla ricombinazione di coppie elettrone-lacuna.

Light output ratio (LOR): rapporto tra il flusso luminoso totale dell'apparecchio di illuminazione, completo di lampade ed ausiliari, ed il flusso luminoso delle lampade funzionanti fuori dell'apparecchio, con gli stessi ausiliari e nelle stesse condizioni normalizzate di misurazione.

Luce molesta: la parte della luce proveniente da un impianto di illuminazione che non serve alle finalità per cui l'impianto è stato progettato e che, pur senza impedire o danneggiare un compito visivo, può arrecare fastidio a chi lo svolge. Ciò vale in particolare per la luce emessa da impianti di illuminazione pubblica che entra nei locali destinati ad abitazione generando una sensazione fastidiosa, soprattutto nelle ore in cui chi vi abita vorrebbe riposare, a causa della luce incidente sulle superfici vetrate delle abitazioni (in tal caso viene anche definita come "luce intrusiva").

Luminanza L: rapporto fra l'intensità luminosa infinitesima dI in una direzione assegnata e l'areola elementare apparente A entro cui è compresa l'emissione luminosa. La sua unità di misura è cd/m^2.

Modulo LED: unità fornita come sorgente luminosa. In aggiunta a uno o più LED, essa può contenere componenti aggiuntivi quali, ad esempio, ottici, meccanici, elettrici e elettronici, ma non l'unità di alimentazione (CEI EN 62031). Ai fini del presente documento viene considerata "modulo LED" qualsiasi sorgente luminosa che fa uso di diodi LED al proprio interno (ad es. multichip, COB, fosfori remoti, ecc.).

Modulo LED con alimentatore incorporato: modulo LED progettato per essere collegato alla tensione di alimentazione (CEI EN 62031). Ai fini del presente documento, nel caso in cui il Modulo LED sia dotato di ottica, è considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione, non ad una sorgente luminosa.

Modulo LED da incorporare: modulo LED generalmente progettato per formare una parte sostituibile di un apparecchio di illuminazione, di una scatola, di un involucro o similare e non previsto per essere montato all'esterno di un apparecchio di illuminazione, etc. senza particolari precauzioni (CEI EN 62031)

Modulo LED da incorporare con alimentatore incorporato: modulo LED con alimentatore incorporato, generalmente progettato per formare una parte sostituibile di un apparecchio di illuminazione, di una scatole, di un involucro o similare e non previsto per essere montato all'esterno di un apparecchio di illuminazione, etc. senza particolari precauzioni (CEI EN 62031). Ai fini del presente documento, nel caso in cui il Modulo LED sia dotato di ottica, è considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione, non ad una sorgente luminosa.

Modulo LED indipendente: modulo LED progettato per poter essere montato o posto separatamente rispetto ad un apparecchio di illuminazione, ad una scatola aggiuntiva o ad un involucro similare. Il modulo LED indipendente fornisce tutta la protezione necessaria inerente alla sicurezza, conforme alla propria classificazione e marcatura.

Modulo LED indipendente con alimentatore incorporato: modulo LED con alimentatore incorporato, generalmente progettato in modo da poter essere montato o posto separatamente rispetto ad un apparecchio di illuminazione, ad una scatola aggiuntiva o ad un involucro o similare. Il modulo LED indipendente fornisce tutta la protezione necessaria inerente alla sicurezza, conforme alla propria classificazione e marcatura. Ai fini del presente documento, nel caso in cui il Modulo LED sia dotato di ottica, è considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione, non ad una sorgente luminosa.

Organismi di valutazione della conformità accreditati: nell'Unione Europea gli organismi di valutazione della conformità, tra cui i laboratori, devono essere accreditati secondo il Regolamento CE/765/2008.

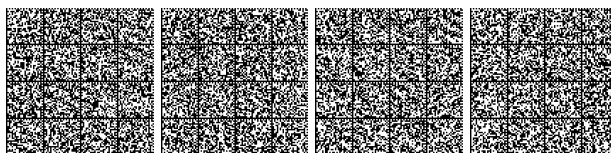
Organismi riconosciuti: organismo di normalizzazione internazionale, europeo o nazionale che adotta una specifica tecnica (norme) ai fini di un'applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non è obbligatoria (vedi D.Lgs. 50/2016, allegato XIII).

Potenza radiante specifica effettiva UV: la potenza effettiva della radiazione UV di una lampada in relazione al suo flusso luminoso (unità: mW/klm).

Punto luce: complesso costituito dall'apparecchio di illuminazione, dotato di una o più sorgenti luminose, e di apparati ausiliari necessari al suo corretto funzionamento (i quali possono anche non essere incorporati al suo interno) e da un sostegno (il quale può avere caratteristiche e dimensioni variabili) atto a sostenere l'apparecchio.

Rapporto scotopico–fotopico (S/P): rapporto tra il flusso luminoso emesso da una sorgente misurato considerando il fattore spettrale di visibilità CIE per la visione scotopica $V'(\lambda)$ e flusso luminoso emesso dalla stessa sorgente misurato considerando fattore spettrale di visibilità CIE per la visione fotopica $V(\lambda)$.

Rendimento dell'alimentatore ($\eta_{alimentatore}$): il rapporto fra la potenza attiva assorbita dalla/e sorgenti luminosa/e presenti all'interno dell'apparecchio di illuminazione considerato (potenza in uscita dall'alimentatore) e la potenza attiva in entrata all'alimentatore, comprensiva di eventuali sensori, connessioni in rete o altri carichi ausiliari

Resistenza agli urti (IK): il codice IK è il grado di protezione contro gli impatti e determina la resistenza meccanica agli urti degli involucri (Riferimento per la classificazione: CEI EN 50102).

Sistema di tele-controllo/tele-gestione degli impianti di illuminazione pubblica: insieme di dispositivi hardware, controllati e gestiti a distanza da un software installato su PC o su server, destinati a fornire soluzioni di tele-controllo/tele-gestione degli impianti di illuminazione pubblica.

SLI (specific lantern index): parametro legato unicamente alle proprietà ottiche dell'apparecchio di illuminazione, che fornisce indicazioni in merito alle caratteristiche di controllo dell'abbagliamento,

Tasso di guasto (failure rate – FR): probabilità condizionata che il componente riesca a compiere la funzione per cui è progettato, per un intervallo di tempo t. Il failure rate è un parametro fondamentale sul quale sono costruite le modellazioni matematiche che consentono la stima della probabilità di guasto, dell'affidabilità e quindi della disponibilità di un generico componente.

Telecontrollo: una soluzione di automazione che prevede la supervisione dell'impianto di illuminazione mediante un software e la raccolta dei dati attraverso una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti (per una soluzione "punto-punto"). La comunicazione è unidirezionale: dalla singola periferica al Centro di controllo.

Telegestione: una soluzione di automazione che prevede l'invio di comandi all'impianto di illuminazione mediante un software e l'invio di istruzioni ad una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti (per una soluzione "punto-punto"). La comunicazione può essere unidirezionale nel caso di un sistema che preveda il solo invio di comandi (dal Centro di controllo alla periferica) oppure bidirezionale (dalla singola periferica al Centro di controllo e viceversa). Nel caso di comunicazione bidirezionale, il sistema di telegestione integra al suo interno anche funzionalità di telecontrollo.

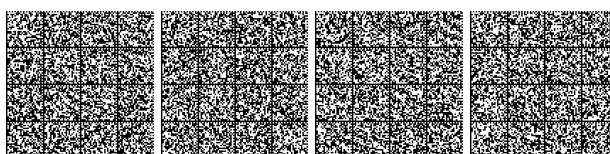
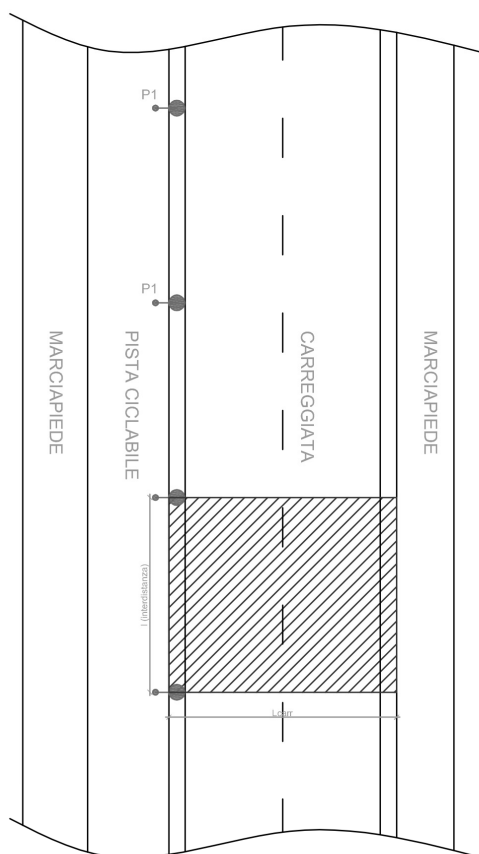
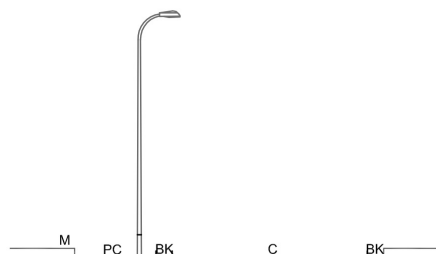
Temperatura di colore correlata (T_{cc}): la temperatura di un radiatore di Planck (corpo nero) il cui colore apparente percepito risulta il più simile a quello di una sorgente in esame avente la stessa brillanza e sotto specifiche condizioni di vista. Unità di misura gradi Kelvin (K). La temperatura di colore non può essere considerata un parametro significativo dell'inquinamento luminoso in quanto non rispecchia in maniera accurata le caratteristiche spettrali della sorgente.

UFF (upward flux fraction): percentuale del flusso emesso dall' apparecchio di illuminazione al di sopra del piano orizzontale contenente il suo centro fotometrico rispetto al flusso totale emesso dall' apparecchio di illuminazione.

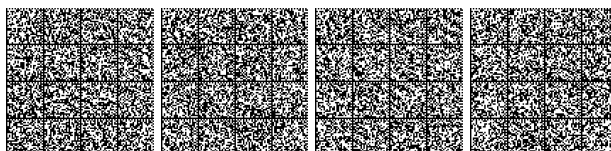
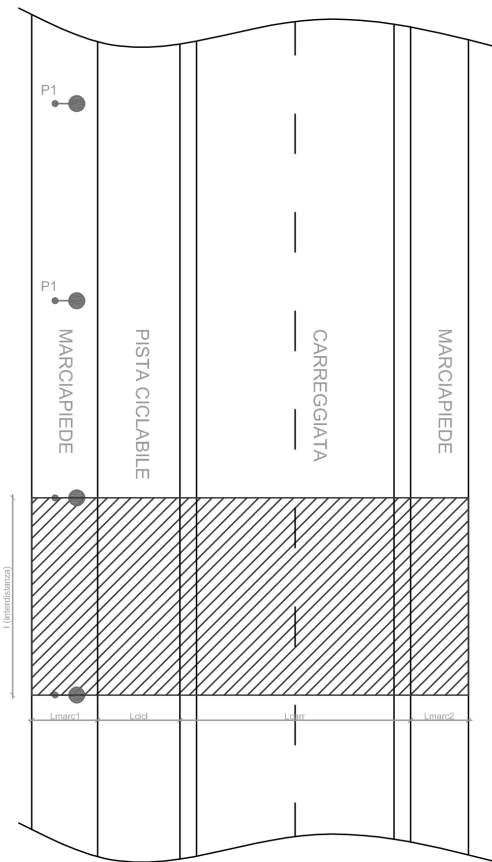
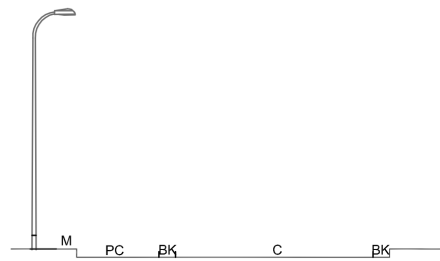
ULOR (upward light output ratio): percentuale del flusso di lampada emesso dall'apparecchio di illuminazione al di sopra del piano orizzontale contenente il suo centro fotometrico.

Uniformità generale [U_o]: rapporto tra valore minimo e medio di luminanza sulla carreggiata.

Uniformità longitudinale (Ul): rapporto tra il valore minore e quello maggiore di luminanza trovato sulla mezzeria di una delle corsie. Deve essere considerato il minore dei valori tra le uniformità longitudinali delle corsie di una carreggiata.

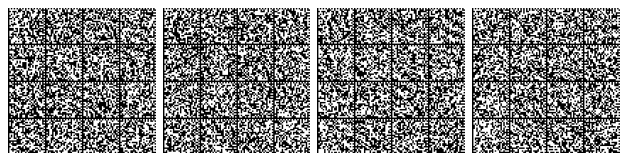
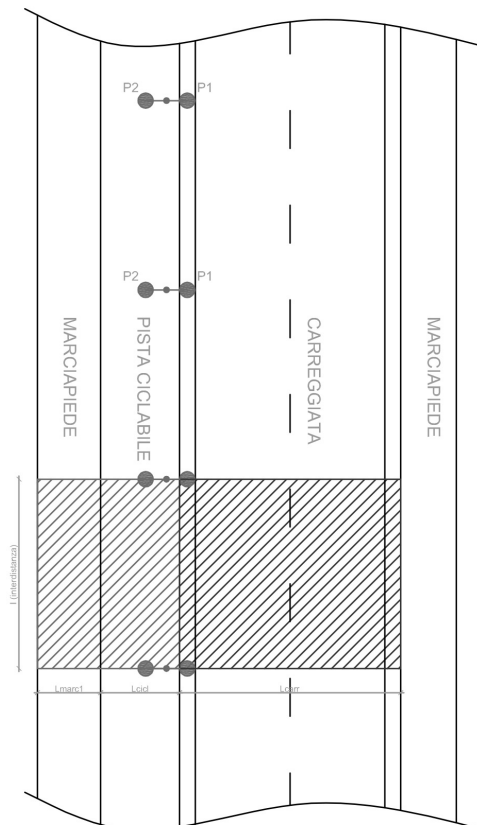
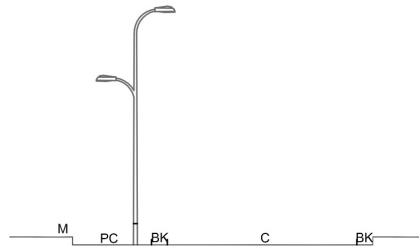
Unità di alimentazione della sorgente luminosa: uno o più componenti fra l'alimentazione e una o più sorgenti luminose che possono servire a trasformare la tensione di alimentazione, limitare la corrente delle lampade al valore richiesto, fornire la tensione di innesco e la corrente di preriscaldamento, evitare l'innesco a freddo, correggere il fattore di potenza o ridurre l'interferenza radio. Gli alimentatori, i convertitori e i trasformatori per lampade ad alogeni e i driver LED sono esempi di unità di alimentazione di sorgenti luminose.

ALLEGATO I

HP1
Apparecchi dedicati alla sola illuminazione della carreggiata stradale (gli altri ambiti non sono stati calcolati o verificati)
Da calcolo illuminotecnico: Lc (luminanza di calcolo) > luminanza media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo
Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: Ec (illuminamento di calcolo)

Calcolo:
Area = I x Lcarr
Dp = P1 / (Ec x Area)

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo

HP2

Apparecchi dedicati all'illuminazione di tutti gli ambiti, sia stradali che non
(tutti gli ambiti sono classificati e verificati da calcolo)
Da calcolo illuminotecnico: Ec (illuminamento di calcolo) = Illuminamento medio sull'area considerata
In mancanza di calcolo dedicato all'area totale:
Ec = ((Emarc1 x Lmarc1) + (Ecicl x Lcicl) + (Ecarr x Lcarr) + (Emarc2 x Lmarc2)) / (Lmarc1 + Lcicl + Lcarr + Lmarc2)

Calcolo:
Area = I x (Lmarc1 + Lcicl + Lcarr + Lmarc2)
D = P1 / (Ec x Area)

Dp di riferimento: Dp per classe Mx, Px o Cx più gravosa fra gli ambiti illuminati

HP3a
Ogni apparecchio viene considerato a sé stante
(ogni apparecchio illumina l'ambito di competenza)

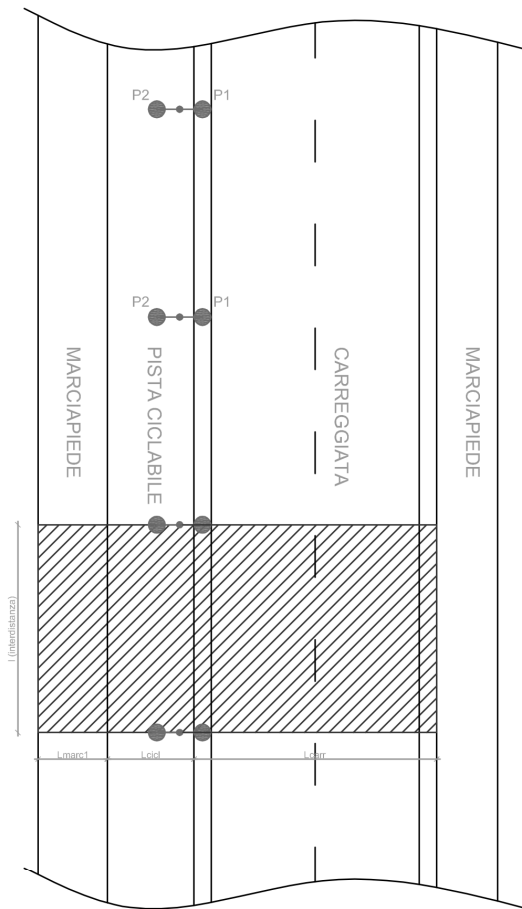
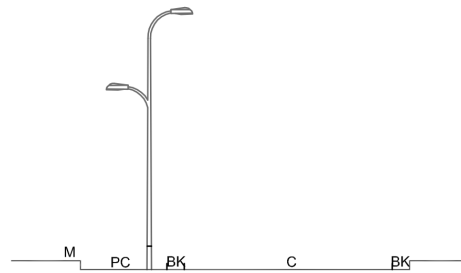
1) Ambito stradale
Da calcolo illuminotecnico: Lc (luminanza di calcolo) > luminanza media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo
Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: Ec (illuminamento di calcolo)

Calcolo:
Area = I x Lcarr
Dp = P1 / (Ec x Area)

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo

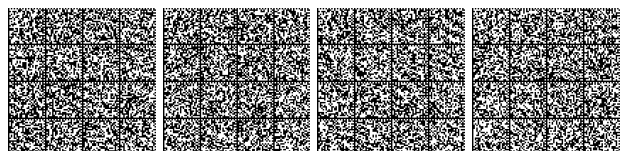
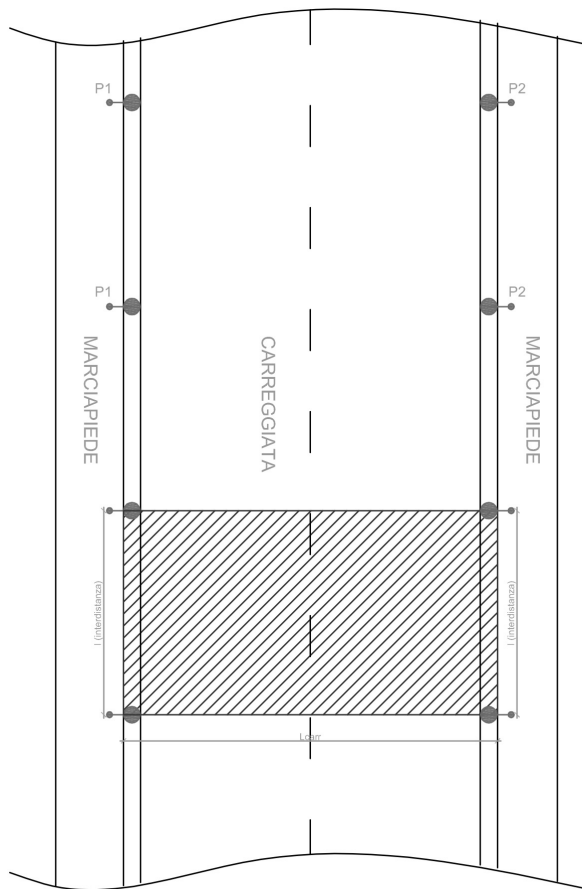
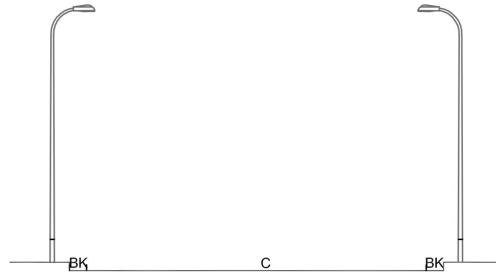
2) Ambito pedonale
Da calcolo illuminotecnico: Ec (illuminamento di calcolo) = illuminamento medio sull'area considerata

Calcolo in Iilluminamento:
Area = I x (Lmarc1 + Lcicl)
D = P2 / (Ec x Area)

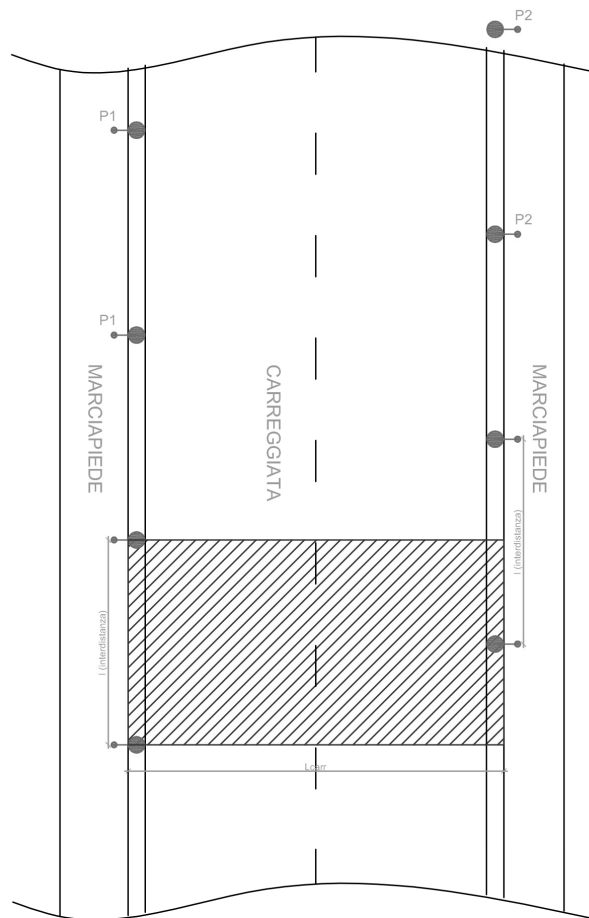
Dp di riferimento: Dp per classe Px di calcolo

HP3b
Viene considerato un ambito univoco
(tutti gli ambiti sono classificati e verificati da calcolo)

Da calcolo illuminotecnico: Ec (illuminamento di calcolo) =
Illuminamento medio sull'area considerata
In mancanza di calcolo dedicato all'area totale:
Ec = ((Emarc1 x Lmarc1) + (Ecicl x Lcicl) + (Ecarr x Lcarr)) /
(Lmarc1 + Lcicl + Lcarr)

Calcolo:
Area = I x (Lmarc1 + Lcicl + Lcarr)
D = (P1 + P2) / (Ec x Area)

Dp di riferimento: Dp per classe Mx, Px o Cx più gravosa fra gli
ambiti illuminatii

HP4a
Apparecchi dedicati alla sola illuminazione della carreggiata stradale
Installazione affacciata
(gli altri ambiti non sono stati calcolati o verificati)
Da calcolo illuminotecnico: Lc (luminanza di calcolo) > luminanza media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo
Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: Ec (illuminamento di calcolo)

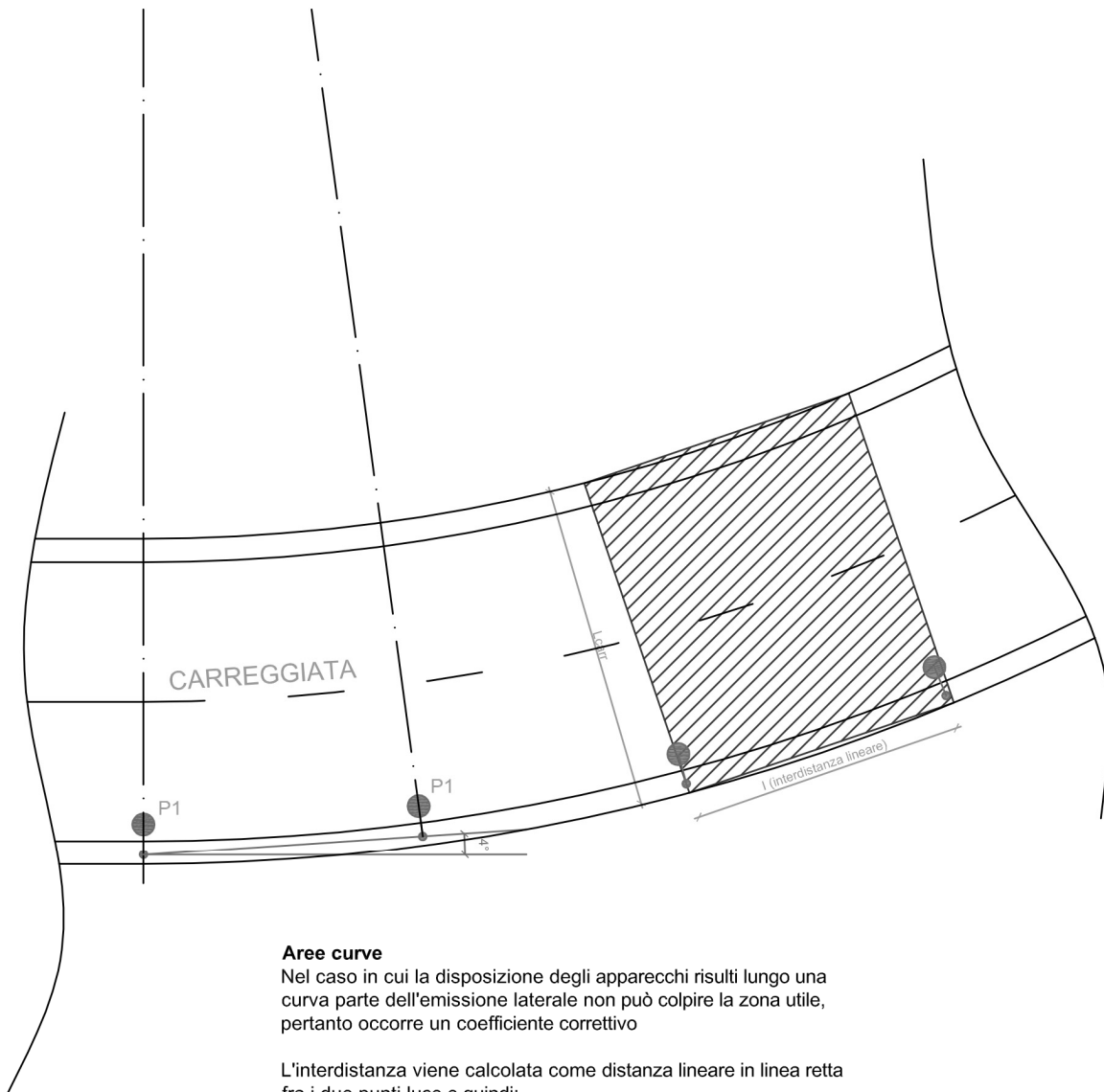
Calcolo:
Area = l x Lcarr
D = (P1 + P2) / (Lc x Area)

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo

HP4b
Apparecchi dedicati alla sola illuminazione della carreggiata stradale
Installazione quinconce
(gli altri ambiti non sono stati calcolati o verificati)
Da calcolo illuminotecnico: Lc (luminanza di calcolo) > luminanza media mantenuta richiesta dalla classe Mx di calcolo
Sugli stessi punti del calcolo illuminotecnico: Ec (illuminamento di calcolo)

Calcolo:
Area = l x Lcarr
D = (P1 + P2) / (Lc x Area)

Dp di riferimento: Dp per classe Mx di calcolo

Aree curve
Nel caso in cui la disposizione degli apparecchi risulti lungo una curva parte dell'emissione laterale non può colpire la zona utile, pertanto occorre un coefficiente correttivo

L'interdistanza viene calcolata come distanza lineare in linea retta fra i due punti luce e quindi:
Area = I x Lcarr x 1,20

ALLEGATO *II*

In ambiti in cui sia rilevante l'esigenza di conservazione degli equilibri ecologici e della biodiversità, in cui siano presenti ecosistemi caratterizzati da un buon livello di naturalità, corridoi ecologici e siti rilevanti per l'alimentazione, la sosta, il rifugio, la riproduzione, e gli spostamenti della fauna, infase di progettazione è necessario tenere conto anche dell'obiettivo di conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna.

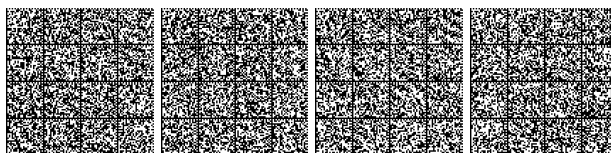
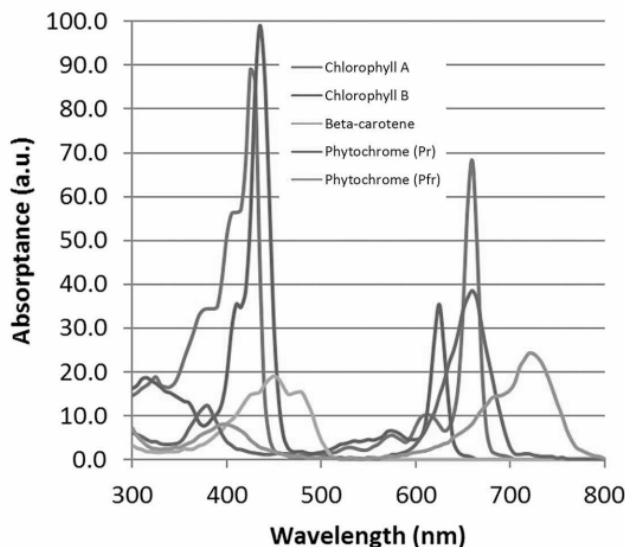
In tali contesti l'impatto dell'illuminazione artificiale va valutato caso per caso e non è possibile pertanto definire in maniera univoca a priori una sorgente luminosa od una tipologia di impianto adatta.

A titolo puramente esemplificativo, di seguito viene riportata una tabella in cui sono indicate le fasce di emissioni spettrali da evitare suddivise per specie animale:

	UV	Violet	Blue	Green	Yellow	Orange	Red	IR
wavelength (nm)	<400	400-420	420-500	500-575	575-585	585-605	605-700	>700
freshwater fish	x	x	x	x	x	x	x	
marine fish	x	x	x	x				
shellfish (zooplankton)	x	(x)	(x)					
amphibia&reptiles	x	x	x	>550	x	x	x	x
birds	x	x	x	x		x	x	x
mammals (excluding bats)	x	x	x	x			x	
bats	x	x	x	x				
insects	x	x	x	x				
	note: (x) = assumed possible but not identified in literature							

Fonte: CDC Biodiversité 2015 (http://www.cdc-biodiversite.fr/)

Analoghe considerazioni andrebbero fatte per la conservazione delle specie vegetali, che presentano caratteristiche del tutto differenti da quelle animali.

Di seguito vengono riportati gli spettri di assorbimento dei principali fotopigmenti presenti nelle piante terresri:

Essi si sovrappongono parzialmente agli spettri emissivi di alcune tipologie di LED in particolare quelli viola e blue ($400 < \lambda < 500$nm) e rossi ($610 < \lambda < 760$) rientrano nel range di assorbimento della clorofilla A (picchi di assorbimento: 439 nm e 666-667 nm), clorofilla B (469 nm e 642-645 nm) e del b-carotene (484 e 452 nm)); i led ciano e verdi ($500 < \lambda < 570$) rientrano nel range del picco secondario del β Carotene; quelli rossi e rosso-aranci ($610 < \lambda < 760$) nel range della ficocianina.

Queste proprietà in ambiente controllato (serre) possono determinare anche incrementi nella produzione delle piante a condizione di rispettare la necessità di una fase oscura.

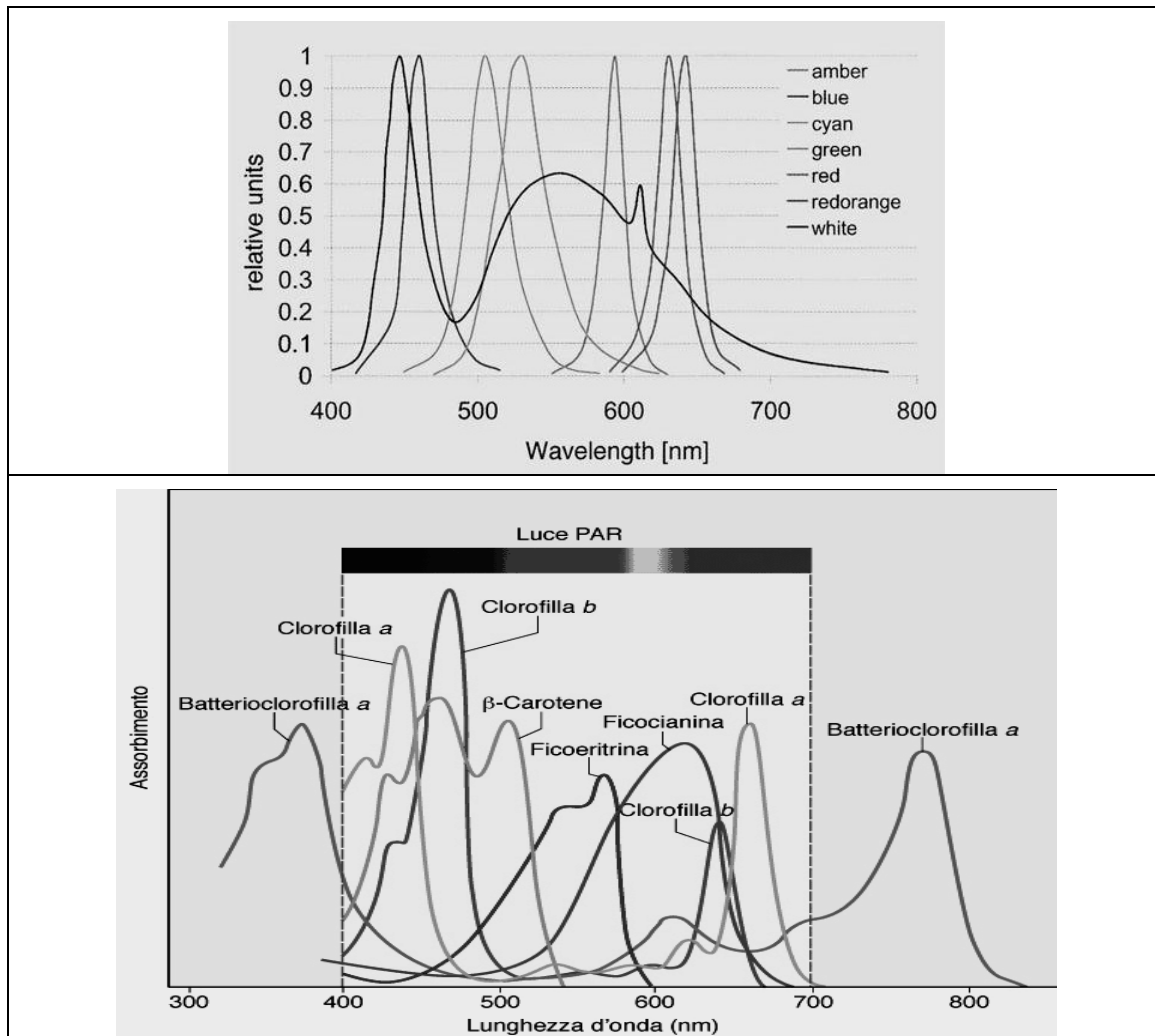
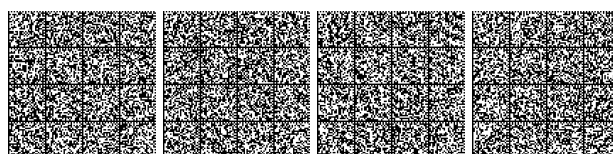



Figura Spettri di emissione caratteristica di LED con emissione nel visibile confrontati con i principali pigmenti di batteri e vegetali[28]

Per quanto riguarda la flora acquatica le alghe rosse e nelle criptoficee risultano influenzate tra 500 e 650 nm. La Ficoeritrina ha un massimo di assorbimento a 565 nm corrispondente alla lunghezza d'onda di LED GaP verdi ad alta efficienza. Il pigmento dominante delle alghe azzurre (ficocianina) ha un picco di assorbimento (625 nm) estremamente vicino al picco di emissione dei LED InGaAlP rosso aranci (623 nm).

[28] Tratto da ISPRA 2014,

Relazioni tra emissioni di LED e picchi di assorbimento dei principali pigmenti fotosintetici

Colore	**Lunghezza d'onda [nm]**	**Effetti sui pigmenti (picco di assorbimento)**	**Materiale semiconduttore**
Infrarosso	Λ > 760		Arseniuro di gallio (GaAs) Arseniuro di gallio e allumninio (AlGaAs)
Rosso	610 < λ < 760	700 nm interferisce con i sistemi di riciclaggio del fitocromo; clorofilla A (666-667 nm) clorofilla B (642-645 nm). ficocianina (625 nm) LED super-red influenza la fioritura.	Arseniuro di gallio e allumninio (AlGaAs) Fosfuro arseniuro di gallio (GaAsP) Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP) Fosfuro di gallio (GaP)
Ultra rosso	660		
Rosso ad alta efficienza	635		
Rosso arancio	623		
Arancione	590 < λ < 610	590 nm fattore chiave per l'assorbimento dei carotenoidi	Fosfuro arseniuro di gallio (GaAsP) Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP) Fosfuro di gallio (GaP)
Giallo	570 < λ < 590	590 nm fattore chiave per l'assorbimento dei carotenoidi	Fosfuro arseniuro di gallio (GaAsP) Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP) Fosfuro di gallio (GaP)
Sopragiallo	595		
Giallo ambra	592		
Verde	500 < λ < 570	Ficoeritrina ([illegible]	Nitruro di gallio e indio (InGaN)/Nitruro di gallio (GaN) Fosfuro di gallio (GaP) Fosfuro di alluminio gallio indio (AlGaInP) Fosfuro di gallio e alluminio (AlGaP)
Verde ad alta efficienza	565		
Blu	450 < λ < 500	β Carotene (480-485 nm) Ficoeritrina ([illegible]	Seleniuro di zinco (ZnSe) Nitruro di gallio e indio (InGaN) Carburo di silicio (SiC)
Super blu	470	clorofilla B (469 nm);	
Ultra blu	430	clorofilla A (439 nm)	

Viola	$400 < \lambda < 450$	clorofilla A (439 nm)	Nitruro di gallio e indio (InGaN)
Ultravioletto	$\lambda < 400$		Diamante (235 nm) Nitruro di Boro (BN) (215 nm) Nitruro di alluminio (AlN) (210 nm) Nitruro di gallio e alluminio (AlGaN) Nitruro di gallio indio e alluminio (AlGaInN) – (fino 210 nm)
Bianco	Ampio spettro (picco di emissione 510-570 nm)		LED blu con fosfori gialli

I LED con spettri di emissione corrispondenti ai picchi di assorbimento dei diversi pigmenti fotosintetici possono influenzare la flora e la vegetazione terrestre fino ad una distanza che dipende dalla potenza dell'impianto.

A titolo puramente esemplificativo, di seguito si riporta una tabella in cui viene indicato il potenziale impatto di varie sorgenti luminose sulle specie vegetali (rispettivamente: impatto ponderato a 1.0 per sorgenti a sodio alta pressione sul fitocromo Pr; impatto ponderato a 1.0 per sorgenti a sodio alta pressione sul fitocromo Pfr; impatto ponderato a 1.0 per sorgenti a sodio alta pressione sulla somma degli effetti dovuti ai due fitocromi):

	Relative Phytochrome Action		
Light Source	Pr	Pfr	Pr + Pfr
High-pressure sodium	1.0	1.0	1.0
2700 K white light LED	1.7	2.3	1.9
3000 K white light LED	1.5	2.0	1.7
3500 K white light LED	1.0	1.2	1.1
4000 K white light LED	1.0	1.0	1.0
5000 K white light LED	0.9	1.0	0.9

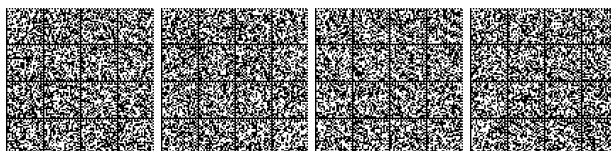
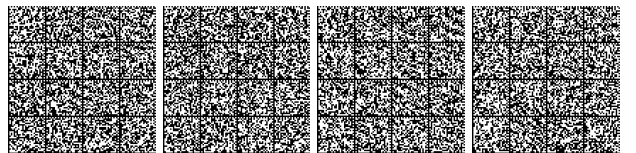
Fonte: LED Professional Review #57 2016 (I. Ashdown)

In particolare la luce rossa e blu determinano effetti significativi su morfogenesi delle piante, fototropismo, chiusura stomatica e sviluppo fiorale, che potrebbero essere compromessi, mentre LED verdi e blu possono interferire con la fotosintesi delle alghe rosse. La luce gialla (in particolare Sopragiallo e Giallo ambra) può influenzare il comportamento dei carotenoidi[29].

[29] per approfondimenti vedere anche il lavoro fatto da ISPRA nel 2014 "ELEMENTI PER L'AGGIORNAMENTO DELLE LINEE GUIDA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) PER LE OPERE ASSOGGETTATE A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)"

17A06845

Adele Verde, *redattore* Delia Chiara, *vice redattore*

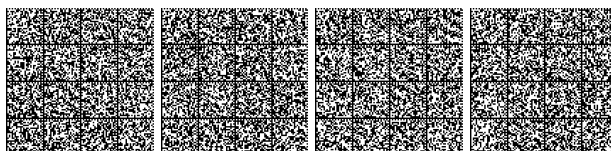
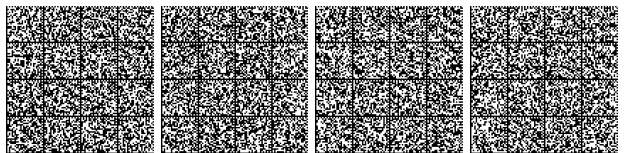
(WI-GU-2017-SON-037) Roma, 2017 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

- **— presso il punto vendita dell'Istituto in piazza G. Verdi, 1 - 00198 Roma ☎ 06-8549866**
- **— presso le librerie concessionarie riportate nell'elenco consultabile sui siti www.ipzs.it e www.gazzettaufficiale.it**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.
Vendita Gazzetta Ufficiale
Via Salaria, 691
00138 Roma
fax: 06-8508-3466
e-mail: informazioni@gazzettaufficiale.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando i dati fiscali (codice fiscale e partita IVA, se titolari) obbligatori secondo il DL 223/2007. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

CANONI DI ABBONAMENTO (salvo conguaglio)
validi a partire dal 1° OTTOBRE 2013

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

			CANONE DI ABBONAMENTO	
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:			
	*(di cui spese di spedizione € 257,04)**	- annuale	€	**438,00**
	*(di cui spese di spedizione € 128,52)**	- semestrale	€	**239,00**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:			
	*(di cui spese di spedizione € 19,29)**	- annuale	€	**68,00**
	*(di cui spese di spedizione € 9,64)**	- semestrale	€	**43,00**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della UE:			
	*(di cui spese di spedizione € 41,27)**	- annuale	€	**168,00**
	*(di cui spese di spedizione € 20,63)**	- semestrale	€	**91,00**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:			
	*(di cui spese di spedizione € 15,31)**	- annuale	€	**65,00**
	*(di cui spese di spedizione € 7,65)**	- semestrale	€	**40,00**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:			
	*(di cui spese di spedizione € 50,02)**	- annuale	€	**167,00**
	*(di cui spese di spedizione € 25,01)**	- semestrale	€	**90,00**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, e dai fascicoli delle quattro serie speciali:			
	*(di cui spese di spedizione € 383,93)**	- annuale	€	**819,00**
	*(di cui spese di spedizione € 191,46)**	- semestrale	€	**431,00**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A ed F comprende gli indici mensili

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:		
	serie generale	€ 1,00
	serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
	fascicolo serie speciale, concorsi, prezzo unico	€ 1,50
	supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
	fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€ 6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

PARTE I - 5ª SERIE SPECIALE - CONTRATTI PUBBLICI

*(di cui spese di spedizione € 129,11)**	- annuale	€	**302,47**
*(di cui spese di spedizione € 74,42)**	- semestrale	€	**166,36**

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II

*(di cui spese di spedizione € 40,05)**	- annuale	€	**86,72**
*(di cui spese di spedizione € 20,95)**	- semestrale	€	**55,46**

Prezzi di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione) € 1,01 (€ 0,83 + IVA)

Sulle pubblicazioni della 5ª Serie Speciale e della Parte II viene imposta I.V.A. al 22%.
Si ricorda che, in applicazione della legge 190 del 23 dicembre 2014 articolo 1 comma 629, gli enti dello Stato ivi specificati sono tenuti a versare all'Istituto solo la quota imponibile relativa al canone di abbonamento sottoscritto. Per ulteriori informazioni contattare la casella di posta elettronica abbonamenti@gazzettaufficiale.it.

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo		€ **190,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni - SCONTO 5%		€ **180,50**
Volume separato (oltre le spese di spedizione)	€ 18,00	

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero, i prezzi di vendita (in abbonamento ed a fascicoli separati) anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale, i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi anche ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli vengono stabilite di volta in volta in base alle copie richieste. Eventuali fascicoli non recapitati potranno essere forniti gratuitamente entro 60 giorni dalla data di pubblicazione del fascicolo. Oltre tale periodo questi potranno essere forniti soltanto a pagamento.

N.B. - La spedizione dei fascicoli inizierà entro 15 giorni dall'attivazione da parte dell'Ufficio Abbonamenti Gazzetta Ufficiale.

RESTANO CONFERMATI GLI SCONTI COMMERCIALI APPLICATI AI SOLI COSTI DI ABBONAMENTO

* tariffe postali di cui alla Legge 27 febbraio 2004, n. 46 (G.U. n. 48/2004) per soggetti iscritti al R.O.C.